Dialog Data Qualitätssicherungshandbuch

Die vorliegende Dokumentation beschreibt die Grundsätze der Qualitätssicherung der Dialog Data Betriebsberatungs- und Datenverarbeitungsgesellschaft unter Berücksichtigung der in den Normen DIN ISO 9001 und ISO 9000-3 festgelegten Richtlinien. Dieses Qualitätssicherungssystem umfasst das gesamte Unternehmen.

Die Dialog Data hat als relativ kleiner Betrieb seit jeher das Problem zu lösen, dass kein vernünftiger EDV-Anwender das Unternehmen mit Leistungen beauftragen wird, wenn er dieselben Dienste von einem Großkonzern erhält.

Trotz dieser Gegebenheiten kann sich die Dialog Data seit 20 Jahren auf dem EDV-Markt durchsetzen, weil zahlreiche Maßnahmen von grundlegender Bedeutung dafür sorgen, dass sich die Leistungen des Unternehmens ganz wesentlich von jenen anderer Anbieter unterscheiden:

- Standardleistungen müssen in **besserer Qualität** erbracht werden, als dies bei anderen Anbietern der Fall ist, wobei für eine permanente Verbesserung aller Qualitätsmerkmale gesorgt wird.
- Im Bereich der Anwendungssoftware werden Lösungen entwickelt, welche durch die darin enthaltene **Kreativität und Intelligenz** sicherstellen, dass man gleichwertige Produkte mit vertretbarem Aufwand bei anderen Softwareherstellern nicht beziehen kann.
- **Innovative Zusatzleistungen** steigern den Wert der Produkte und Dienstleistungen und erhöhen die Nutzungsmöglichkeiten für den Kunden bei geringerem Investitionsaufwand.
- Die Vorteile der geringen Betriebsgröße werden zum Nutzen des Kunden eingesetzt: Mit Flexibilität, straffer Organisation, detaillierter Kenntnis des Umfelds und der **Erfordernisse beim Kunden** können die individuellen Bedürfnisse optimal berücksichtigt werden.
- Analog kann der **Personalqualität** ein wesentlich größeres Augenmerk gewidmet werden als in einem Massenbetrieb.
- Nicht zuletzt wird durch eine intensive **Betreuung der Anwender** für eine störungsfreie und **effiziente Nutzung** der gelieferten Produkte gesorgt.
- Insgesamt wird danach getrachtet, über die allgemeinen Qualitätskriterien hinaus die Anforderungen der Anwender in einer Weise zu erfüllen, die über Kundenzufriedenheit so weit hinausreicht, dass ein hohes Maß an **Kundenbegeisterung** erzielt wird.
- Diese Kundenbegeisterung ist durch **absolut zuverlässige Lösungen**, die permanent an aktuelle **Kundenwünsche** angepasst werden, sowie eine **umfassende Unterstützung** bei der laufenden Arbeit in der Vergangenheit tatsächlich erreicht worden.

Dieses Handbuch beschreibt die grundlegenden Konzepte im Bereich der Qualitätssicherung, mit denen die uneingeschränkte Kundenzufriedenheit auch in Zukunft sichergestellt wird.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält ein detailliertes Inhaltsverzeichnis, die Erklärung einiger Begriffe sowie eine Übersicht über die Unternehmensdokumentation der Dialog Data.

Inhaltsübersicht

Allgemeines i
Inhaltsübersicht i
Verzeichnis der Abbildungen ii
Begriffe iii
Dokumentation der Qualitätssicherung v

1 Das Umfeld der Qualitätssicherung 1/1
1.1 Das Qualitätswesen im Unternehmen 1/1
1.2 Verantwortung der Leitung 1/2
1.3 Das Qualitätssicherungssystem 1/9
1.4 Dokumentation und Aufzeichnungen 1/10
1.5 Interne Qualitätsaudits 1/11
1.6 Korrekturmaßnahmen und Vorbeugung 1/12

2 Sicherung der Kundenzufriedenheit 2/1
2.1 Das Testsystem UniTest 2/1
2.2 Marktbeobachtung und Kundenbeziehungen 2/2
2.3 Auftragsbearbeitung 2/3
2.4 Auftragsprüfung 2/4
2.5 Beschaffung 2/6
2.6 Systemkonfiguration 2/6
2.7 Systemeinführung 2/6
2.8 Abnahme 2/7
2.9 Kundendienst 2/7

3 Sicherung der Nutzungsqualität 3/1
3.1 Vorwegnahme von Kundenwünschen 3/1
3.2 Ereignisse und Gefahren 3/2
3.3 Anfragebearbeitung 3/3
3.4 Konferenzabwicklung 3/4
3.5 Betreuung der installierten Hardware 3/5
3.6 Kundenzufriedenheit 3/6
3.7 Kommunikation mit Kunden 3/6

4 Sicherung der Produktqualität 4/1
4.1 Lenkung der Produkte 4/1
4.2 Beschaffung 4/2
4.3 Identifikation und Rückverfolgbarkeit von Produkten 4/3
4.4 Produktprüfung 4/4
4.5 Prüfmittel 4/5
4.6 Lenkung von Fremdprodukten 4/6
4.7 Lenkung fehlerhafter Produkte 4/7
4.8 Handhabung, Lagerung und Versand 4/8

5 Softwarequalitätssicherung 5/1
5.1 Planung der Softwarequalitätssicherung 5/1

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.2 Der allgemeine Softwarebeschaffungsprozess 5/2
5.3 Der Entwicklungsauftrag 5/3
5.4 Der Entwicklungsprozess 5/4
5.5 Ebenen der Softwareentwicklung 5/5
5.6 Der Designprozess 5/7
5.7 Modulentwicklung 5/12
5.8 Steuerung der Entwicklung 5/14
5.9 Softwarewartung 5/18
5.10 Prüfverfahren in der Softwareentwicklung 5/19
5.11 Softwarebewertung 5/24
5.12 Konfigurationsmanagement 5/25
5.13 Die Dokumentation zur Software 5/27
5.14 Werkzeuge der Softwareentwicklung 5/29

6 Sicherung der Dienstleistungsqualität 6/1
6.1 Planung der Dienstleistungsqualität 6/1
6.2 Modellierung der verschiedenen Leistungen 6/2
6.3 Lenkung der Dienstleistungsqualität 6/4
6.4 Messung und Prüfung der Dienstleistungsqualität 6/4

7 Sicherung der Personalqualität 7/1
7.1 Planung der Personalqualität 7/1
7.2 Lenkung der Personalqualität 7/2
7.3 Organisation der Schulungsveranstaltungen 7/3
7.4 Messung und Prüfung der Personalqualität 7/4

8 Qualitätsrelevante Dokumente und Daten 8/1
8.1 Datenmanagement 8/1
8.2 Lenkung der Dokumente 8/2
8.3 Qualitätsaufzeichnungen 8/2

9 Qualitätssicherung in der Verwaltung 9/1
9.1 Organisation und Planung 9/1
9.2 Technologie und Infrastruktur 9/3

10 Index 10/1

Verzeichnis der Abbildungen

Abb. 1: Organigramm 1/3
Abb. 2: Das allgemeine Vorgehensmodell 1/9
Abb. 3: Interne Audits 1/11
Abb. 4: Auftragsabwicklung 2/3
Abb. 5: Übersicht über die Ereignis- und Gefahrenaufzeichnung EGA 3/2
Abb. 6: Anfragebearbeitungsprozess 3/3
Abb. 7: Konferenzabwicklung 3/4
Abb. 8: Lenkung der Produkte 4/1
Abb. 9: Der allgemeine Softwarebeschaffungsprozess 5/2
Abb. 10: Bearbeitung eines Softwareentwicklungsauftrags 5/3
Abb. 11: Der allgemeine Softwareentwicklungsprozess 5/4
Abb. 12: Ebenen der Softwareentwicklung 5/5
Abb. 13: Der Designprozess 5/7
Abb. 14: Gliederung des Systemdesigns 5/9
Abb. 15: Der Modulentwicklungsprozess 5/12
Abb. 16: Zustände im Softwareentwicklungsprozess 5/14
Abb. 17: Der allgemeine Testprozess 5/19
Abb. 18: Modellierung von Dienstleistungen 6/2

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Begriffe

In diesem Kapitel werden in alphabetischer Folge einige Begriffe erklärt, die missverständlich interpretiert werden könnten oder in der Fachliteratur nicht einheitlich definiert sind. In der gesamten Betriebsdokumentation der Dialog Data werden diese Begriffe mit der hier festgelegten Bedeutung verwendet.

Anwendersystem

Unter einem Anwendersystem, das fallweise auch als **Gesamtsystem** bezeichnet wird, ist jenes System zu verstehen, das im Rahmen eines Auftrages oder Projektes beim Auftraggeber installiert wird und sich in den meisten Fällen aus zahlreichen einzelnen Komponenten - Zentraleinheit, Arbeitsplatzrechner, Peripheriegeräte, Netzwerk, Betriebssystem, Anwendungsprogramme - zusammensetzt, die alle untereinander zusammenwirken und aufeinander abgestimmt sein müssen. Ein Anwendersystem wird in jedem einzelnen Fall speziell nach den Forderungen des Auftraggebers konfiguriert. Dass ein Anwendersystem dieselbe Konfiguration aufweist wie ein anderes Anwendersystem, wäre ein höchst außergewöhnlicher Zufall.

Anwendungssystem

Unter einem Anwendungssystem wird ein Softwaresystem verstanden, das alle Arbeiten in einem bestimmten Aufgabenbereich - etwa in der Buchhaltung oder in der Warenwirtschaft - unterstützt. Es setzt sich in der Regel aus mehreren Komponenten - Anwendungsprogrammen und Konfigurationsdateien - zusammen und ist im Gegensatz zum Anwendersystem praktisch immer ein Standardsystem, das bei vielen Anwendern eingesetzt wird. Nicht Bestandteil eines Anwendungssystems sind die Anwenderdaten. Diese Abgrenzung ist deshalb von Bedeutung, weil die Softwareinstallation so gestaltet sein muss, dass durch Programmupdates die Daten das Anwenders in keiner Weise beeinflusst werden. Daher sind die Programme eines Anwendungssystems von den damit bearbeiteten Datenbeständen immer streng getrennt.

Konfigurationsmanagement

Während in der Literatur das Konfigurationsmanagement oft mit der Versionskontrolle (siehe unten) gleichgesetzt wird, sind Konfigurationsmanagement und Versionskontrolle bei der Dialog Data zwei völlig unterschiedliche Aufgabenbereiche, die kaum miteinander in Beziehung stehen.

Das Konfigurationsmanagement befasst sich mit der Planung und Aufzeichnung der einzelnen Bestandteile eines Gesamtsystems sowie der zur Systemsteuerung festgelegten Parameter wie etwa Netzadressen. Eine detaillierte Planung und Aufzeichnung der beim Kunden eingesetzten Konfiguration ist ein Teil der Kundenbetreuung und deshalb notwendig, weil sich die Anwender selbst erfahrungsgemäß mit derartigen Informationen nicht befassen, was zu unlösbaren Problemen führt, falls das System erweitert oder neu installiert werden muss.

Lastenheft

Das Lastenheft legt die im Rahmen des Auftrages zu erbringenden Leistungen fest. Es entsteht durch Anpassung des Pflichtenhefts (siehe unten) an die im Zuge der Auftragsabwicklung geplanten konkreten Leistungen.

Pflichtenheft

Das Pflichtenheft enthält die vom Anwender festgelegten Anforderungen. Aus diesen Anforderungen wird unter Berücksichtigung der verfügbaren Mittel eine konkrete Lösung ausgearbeitet, deren Leistungsumfang im Lastenheft festgelegt wird. Das Pflichtenheft enthält also die Wünsche des Auftraggebers in allgemeiner Form, während das Lastenheft die zur Umsetzung dieser Wünsche erforderlichen Leistungen darstellt.

Produkt

Ein Produkt ist ein isolierbares Objekt, das bestimmte Eigenschaften hat und für sich weitergegeben oder bearbeitet werden kann. Diese Festlegung ist in der Software von Bedeutung: Ein Modul ist eine eigenständige Datei (Quelltext oder compiliert), die mindestens eine, meist jedoch mehrere Funktionen enthält. Obwohl Funktionen die wichtigsten Bestandteile der Software darstellen, sind sie keine eigenständigen Produkte, weil sie

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

ausnahmslos Bestandteile von Modulen sind und für sich allein nicht verwendet oder verändert werden können. Wird eine Funktion geändert, so ist eine Änderung jenes Moduls erforderlich, der diese Funktion enthält.

Systemkonfiguration

Die Systemkonfiguration beschäftigt sich mit der Zusammenstellung von Gesamtsystemen entsprechend den Anforderungen des Auftraggebers. In vielen Fällen sind dazu Hardware, Betriebssysteme und Software aus verschiedenen Quellen so miteinander zu kombinieren, dass das Gesamtsystem die vereinbarten Leistungen störungsfrei erbringt. Die diesbezüglichen Aufzeichnungen werden im Rahmen des Konfigurationsmanagements geführt.

Variante

Unter einer Variante ist zu verstehen, dass von einem Produkt zwei unterschiedliche Versionen gleichzeitig im Einsatz sind, beispielsweise wenn ein Programm für verschiedene Anwender in mehreren Varianten eine Verarbeitung entsprechend den Anforderungen des jeweiligen Anwenders unterschiedlich ausführt. Es ist also ein Produkt in mindestens zwei verschiedenen Ausprägungen vorhanden (was ja schon impliziert, dass es sich um zwei verschiedene Produkte handelt), wobei die Gefahr einer Verwechslung besteht, weshalb eine solche Situation bei der Dialog Data unter keinen Umständen erlaubt ist. Werden von einem Produkt mehrere Varianten benötigt, so muss das Produkt entweder alle Varianten gleichzeitig beherrschen, wobei eine Auswahl der benötigten Form durch entsprechende Konfigurationsparameter erfolgt, oder es sind so viele unterschiedliche Produkte herzustellen, wie Varianten benötigt werden. Im Fall von Programmen haben diese unterschiedlichen Produkte dann auch unterschiedliche Produktidentifikationen und Programmdateinamen.

Version

Die Version ist eine Ausprägung eines bestimmten Produktes. Unterschiedliche Versionen sind in der Regel durch Versionsnummern bezeichnet und beziehen sich auf Änderungen der Eigenschaften des betreffenden Produktes im Vergleich zu Vorgängerversion, ohne dass sich die grundlegende Funktionalität ändert. Während bei Hardware in der Regel die einmal installierte Produktversion beim Anwender verbleibt und ohne zwingenden Grund nicht gegen eine neuere Version ausgetauscht wird, sind bei allen Softwareprodukten der Dialog Data jeweils nur die neuesten freigegebenen Versionen im Einsatz und werden bei allen Anwendern laufend nachgeführt. Von jedem Produkt wird daher immer nur eine (die neueste) Version verwendet, während alle früheren Versionen dieses Produktes aus dem Verkehr gezogen sind.

Versionskontrolle

Die Versionskontrolle wird in der Literatur fallweise auch Konfigurationskontrolle genannt und für Produkte benötigt, die periodisch geändert werden, insbesondere Programme und Dokumente. Die Versionskontrolle muss nicht nur sicherstellen, dass die jeweils gültige aktuelle Version verfügbar ist, sie muss auch dafür sorgen, dass alle früheren Versionen des Produkts bei Bedarf wiederhergestellt werden können. Die Dialog Data verwendet für diese Aufgabe Softwarewerkzeuge, die bei jeder Version automatisch alle Änderungen zur Vorgängerversion aufzeichnen und aus diesen Aufzeichnungen frühere Versionen jederzeit wieder erzeugen können.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Dokumentation der Qualitätssicherung

Die Unternehmensdokumentation der Dialog Data besteht derzeit aus folgenden Handbüchern:

ID	Beschreibung	Umfang (Seiten)
NDD	Die Dialog Data GmbH	75
NQS	Qualitätssicherungshandbuch	85
WOH	Organisationshandbuch	170
WPO	Planung und Organisation	92
WPD	Produktmanagement	43
WIM	Informationsmanagement	26
WCF	Checklisten, Formulare und Musterdokumente	71
WDK	Daten, Dokumente und Kommunikation	59
WTE	Technische Einrichtungen und Infrastruktur	78
WSE	Softwareentwicklung	85
WDL	Dienstleistungen allgemein	29
WNW	Dienstleistungen Netzwerktechnik	36
WKM	Dienstleistungen Kommunikationsmanagement	24
WPM	Projektmanagement	67
WFM	Finanzmanagement	95
WTD	Hardware und Technik	27
WPA	Projektabwicklung für Anwender	31
WAA	Arbeitsanleitungen	186
	Gesamt	1279

Die Dokumentation **Die Dialog Data GmbH.** (NDD) enthält eine allgemeine Übersicht über Zielsetzungen, Organisation und Leistungen des Unternehmens. Das **Qualitätssicherungshandbuch** (NQS) beschreibt die Grundsätze der Qualitätssicherung.

In der Dokumentation **Projektabwicklung für Anwender** (WPA) wird die Auftragsabwicklung aus der Sicht des Auftraggebers dargestellt, wobei die Standardverfahren der Dialog Data sowie die gesamte Standardsoftware mit allen Schulungsmaßnahmen und Testplänen bereits enthalten sind. Zur Festlegung der Kriterien für einen konkreten Auftrag müssen diese Modelle nur noch nach den Erfordernissen des Auftraggebers adaptiert und brauchen nicht von Grund auf neu erstellt werden.

In den übrigen Dokumenten werden die **Aufgaben, Zuständigkeiten und Prozesse** der einzelnen Bereiche und Abteilungen detailliert behandelt.

Nicht in dieser Übersicht enthalten sind die **qualitätsrelevanten Aufzeichnungen**, die gesondert geführt werden.

Dieses Qualitätssicherungshandbuch berücksichtigt zwar alle Aspekte der Norm ISO 9001 sowie die Richtlinien von ISO 9000-3 für die Softwareentwicklung, hält sich jedoch aufgrund der Betriebserfordernisse nicht an die in diesen Normen vorgeschlagene Gliederung. Das ist schon deshalb notwendig, weil ISO 9001 Mindestanforderungen festlegt, die ausnahmslos eingehalten werden müssen, während die Qualitätssicherung der Dialog Data in manchen Bereichen deutlich darüber hinausreicht, was natürlich ebenfalls dokumentiert werden muss.

Die **Struktur des Qualitätssicherungshandbuchs** richtet sich nach den Abläufen im Unternehmen: Nach allgemeinen Voraussetzungen (Unternehmensvoraussetzungen, Qualitätssicherungssystem) werden die kundenorientierten Abläufe behandelt. Daran schließen die Produktionsprozesse für Hardware, Software und Dienstleistungen an. Den Abschluss bilden die Qualitätssicherungsmaßnahmen im Personalbereich sowie in der Verwaltung. Um eine Zuordnung zu den in ISO 9001 enthaltenen Elementen herzustellen, sind im Index im Anhang dieses Handbuchs unter "ISO 9001" alle Elemente der Norm mit entsprechenden Verweisen auf die zutreffenden Stellen des Qualitätssicherungshandbuchs enthalten.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

1 Das Umfeld der Qualitätssicherung

Dieses Kapitel behandelt die Grundlagen, auf die sich das Qualitätssicherungssystem stützen kann, und die Maßnahmen, mit denen die oberste Unternehmensleitung das Qualitätssystem unterstützt. Es werden neben der Verantwortung der Geschäftsführung die organisatorischen Grundlagen und die Überwachung des Qualitätssicherungssystems durch die Leitung behandelt.

1.1 Das Qualitätswesen im Unternehmen

Die Firma Dialog Data Betriebsberatungs- und Datenverarbeitungsgesellschaft m.b.H. in Graz betreibt Dienstleistungen in der Datenverarbeitung, speziell die Entwicklung von Anwendungssoftware, die Konfiguration und Lieferung von Computersystemen sowie den Handel mit EDV-Zubehör.

Seit der Gründung des Unternehmens im Jahr 1978 basiert der Geschäftserfolg weitgehend auf der Qualität der gelieferten Produkte und Dienstleistungen und der Kreativität der angebotenen Lösungen. Schon immer waren intensive Kontakte zu den Kunden sowie die individuelle Behandlung aller Anforderungen und Wünsche eine wichtige Basis für die Zufriedenheit und das Vertrauen der Kunden in die Dialog Data.

Das Qualitätssicherungshandbuch stellt diese kundenorientierte Geschäftspolitik auf eine definierte und eindeutig geregelte Basis, um die Anforderungen hinsichtlich Qualität, Zuverlässigkeit und Termintreue noch besser erfüllen zu können.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

1.2 Verantwortung der Leitung

Die Unternehmensleitung legt die Qualitätspolitik fest, sorgt für die dazu nötigen Ressourcen und stellt sicher, dass diese Politik in allen Bereichen eingeführt, verstanden und beachtet wird.

1.2.1 Qualitätspolitik und Willenserklärung der Geschäftsführung

Qualitätspolitik hat bei der Dialog Data eine lange Tradition. Die Zufriedenheit aller Kunden war ebenso wie die Zufriedenheit aller Mitarbeiter seit jeher das oberste Geschäftsziel.

Durch ein von der Geschäftsführung festgelegtes Qualitätssicherungssystem werden

- Managementqualität
- Personalqualität
- Prozessqualität
- Produktqualität
- Servicequalität
- Dienstleistungsqualität

in einer kontrollierten und ständig verifizierten Weise gesteuert und optimiert.

Die bloße Einführung eines Qualitätssicherungssystems hat noch keine Wirkung, selbst dann nicht, wenn das System von einem Auditor geprüft und als normengerecht eingestuft wurde. Erst die aktive Beteiligung aller Mitarbeiter, denen die Geschäftsführung in jeder Hinsicht als Vorbild dienen muss, wird zu einer ständigen Verbesserung der Prozesse und Produkte führen und die als oberstes Geschäftsziel geltende Kundenbegeisterung bewirken.

Das Ziel der Qualitätspolitik besteht nicht nur darin, die zentralen Geschäftsprozesse schriftlich festzulegen, die primäre Zielsetzung liegt vielmehr darin, bei allen Mitarbeitern ein ausgeprägtes Qualitätsbewusstsein und das Streben nach ständiger Verbesserung zu erreichen. Die Unternehmensleitung ist davon überzeugt, dass Qualitätssicherung nur durch eine entsprechende Einstellung aller Beteiligten und nicht durch formale Akte erreicht werden kann. Nach dieser Zielsetzung wurde auch die Personalpolitik in den letzten Jahren ausgerichtet.

Die Qualitätspolitik der Dialog Data versucht, die spezifischen Gegebenheiten des Unternehmens in alle Qualitätsmaßnahmen einzubeziehen und die sich daraus ergebenden Vorteile umfassend zu nutzen. Die überschaubare und straffe Organisation bindet jeden einzelnen Mitarbeiter aktiv in das Qualitätswesen ein und überwacht jeden einzelnen Vorgang. Auch die langjährigen intensiven Beziehungen zu den meisten Kunden bieten Möglichkeiten, die sich direkt in Maßnahmen der Qualitätssicherung umsetzen lassen. Somit kann sich die Dialog Data auf Qualitätsstandards stützen, die in einem Großbetrieb kaum umgesetzt werden könnten.

Die Einführung eines Qualitätssicherungssystems nach der Norm ISO 9001 führt daher zu keiner Änderung der prinzipiellen Qualitätsbestrebungen und der Verpflichtung des ganzen Unternehmens zu permanenter Optimierung aller Verfahren, es wird lediglich die Qualitätspolitik in einer der Norm entsprechenden Weise organisiert, dokumentiert und überprüft. Dieser Umstand ist auch aus der Tatsache ersichtlich, dass sich die Dialog Data keineswegs auf die Mindeststandards der Norm beschränkt, sondern in vielen Bereichen deutlich weitergehende Qualitätsrichtlinien vorschreibt.

Für die Erstellung und periodische Überarbeitung sowohl des Qualitätssicherungshandbuchs wie der gesamten übrigen Betriebsdokumentation der Dialog Data ist die Qualitätssicherungsabteilung verantwortlich. Sie wird dabei von der Geschäftsführung in jeder Hinsicht unterstützt.

Das Qualitätssicherungshandbuch wird mit 1.9.1998 in Kraft gesetzt und ist ab diesem Zeitpunkt für alle Mitarbeiter der Dialog Data verbindlich. Jeder Mitarbeiter erhält eine Ausfertigung des Qualitätssicherungshandbuchs zusammen mit der Anweisung, bei allen Vorgängen die Regelungen dieses Handbuchs zu beachten. Diese Anweisung wird auch in alle Dienstverträge aufgenommen.

Graz, am 15.8.1998

DIALOG DATA GMBH

Norbert Friesl

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

1.2.2 Organisation

Die Betriebsorganisation ist so gestaltet, dass die einzelnen Stellen nach der für bestimmte Aufgabenbereiche erforderlichen Qualifikation gegliedert sind, während die Abläufe durch Prozesse geregelt werden, die eine sinnvolle Aufeinanderfolge von Vorgängen beinhalten, ohne dabei Rücksicht auf die Stellengliederung zu nehmen.

Das Unternehmen ist in vier Bereiche mit jeweils mehreren Abteilungen gegliedert:

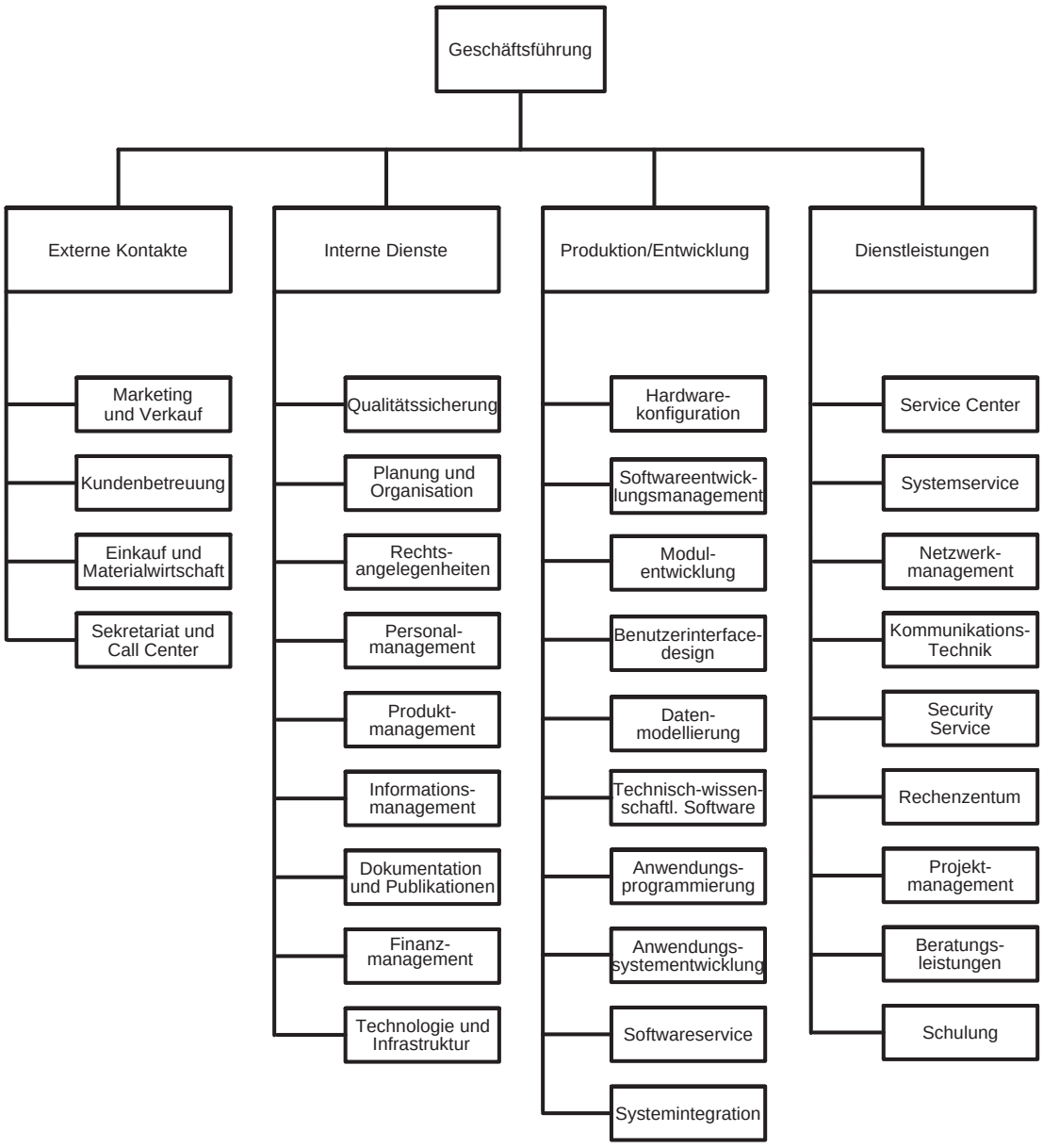

Abb. 1: Organigramm

Die Bereiche sind nicht als eigene Abteilungen eingerichtet, sondern stellen nur eine Zusammenfassung der einzelnen Abteilungen zu Gruppen dar. Alle Abteilungen sind direkt der Geschäftsführung unterstellt. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Stellen findet sich im Dokument *Die Dialog Data GmbH*..

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Externe Kontakte

Dieser Bereich fasst jene Stellen zusammen, welche das Unternehmen nach außen vertreten.

Marketing und Verkauf

Die Verkaufsabteilung ist sowohl für die Beobachtung des Marktes und der technischen Entwicklung zuständig wie für die Gewinnung neuer Interessentenkontakte und für die laufende Information aller Kunden und Interessenten über die Produktpalette des Unternehmens. Dazu zählen auch die Verwaltung der Adressendatenbank für Mailings und - gemeinsam mit der Abteilung Dokumentation und Publikationen - die Betreuung der Webseiten in den firmeneingenen Internetdomänen. Die zentrale Aufgabe dieser Abteilung ist natürlich die Abwicklung des Verkaufsprozesses für Kundenaufträge und im Zusammenhang damit die Ausarbeitung und laufende Pflege der Allgemeinen Geschäftsbedingungen des Unternehmens in Zusammenarbeit mit der Rechtsabteilung.

Kundenbetreuung

Die Kundenbetreuung sollte bei der Dialog Data eigentlich Kundenverwöhnung heißen. Sie ist die Schnittstelle zwischen den Anwendern und dem Unternehmen und hat die Aufgabe, die Kunden bei der Nutzung der von der Dialog Data gelieferten Produkte bestmöglich zu unterstützen. Bei der Abwicklung von Folgeaufträgen mit bestehen Kunden wird die Verkaufsabteilung eingebunden. Da diese Abteilung den intensivsten Kontakt zu Kunden hat, sind hier auch die Fakturierung und das Mahnwesen angesiedelt.

Einkauf und Materialwirtschaft

Der Einkauf organisiert die Beziehungen zu Lieferanten, sammelt Informationen zu allen verfügbaren Produkten, legt zusammen mit der Rechtsabteilung die für Lieferanten verbindlichen Einkaufsbedingungen fest, führt die Lieferantenbeurteilung durch und wickelt sämtliche Beschaffungsvorgänge - auch mit firmeninternen Stellen - ab. Die in dieser Abteilung angesiedelte Lagerverwaltung betreut das Lager für Handelswaren und Bauteile ebenso wie - gemeinsam mit dem Produktmanagement und dem Service Center - das Lager für defekte Geräte und verwaltet die gesamte Warenwirtschaft (Bestellwesen, Wareneingang, Inventur) mit Ausnahme der Fakturierung (Kundenbetreuung) am Computer.

Sekretariat und Call Center

In dieser Abteilung sind der Empfang (Kundeneingang), das Sekretariat, die Poststelle, die Telefonzentrale und das Call Center zusammengefasst. Im Empfang werden Besucher begrüßt und zu den zuständigen Mitarbeitern geführt. Der Telefonsupport leitet Anfragen an die jeweiligen Fachkräfte weiter, während das eigentliche Sekretariat die Korrespondenz und Schreibarbeiten für die verschiedenen Dokumente erledigt und die Handkassa samt Führung des Kassabuchs sowie die Frankiermaschinen verwaltet. Daneben werden organisatorische Aufgaben für die Dienstreisen (Flug- und Hotelbuchungen) erledigt.

Interne Dienste

Die internen Dienste umfassen alle firmeninternen Dienstleistungen, die sich vorwiegend mit administrativen Aufgaben befassen.

Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherungsabteilung betreut das Qualitätswesen des Unternehmens. Da sämtliche Mitarbeiter in das Qualitätssicherungssystem eingebunden sind, beschränkt sich diese Abteilung auf die zentrale Überwachung von Aufgaben, Terminen und Dokumenten im Zusammenhang mit dem Qualitätsmanagement, die zeitgerechte Organisation von Audits und Reviews sowie auf den Verkehr mit externen Zertifizierungsstellen.

Planung und Organisation

Die Planungsabteilung gestaltet die Betriebsorganisation, wickelt alle Planungsaufgaben im Unternehmen ab und ist für das Innovationsmanagement sowie das Risikomanagement - letzteres in Zusammenarbeit mit der Rechtsabteilung - zuständig. Auch hier sind die Planungsaufgaben für Schulungen in eine eigene Abteilung ausgelagert.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Rechtsangelegenheiten

Die Rechtsabteilung befasst sich mit allen rechtlichen Fragen, gestaltet und prüft alle Verträge sowohl mit Kunden wie auch mit Lieferanten, Versicherungen oder Vermietern. Im Zusammenwirken mit den zuständigen Stellen werden allgemeine Geschäftsbedingungen oder Lieferkonditionen ausgearbeitet und das Risikomanagement betreut. Daneben sind die speziell für das Unternehmen wichtigen Rechtsgebiete wie Marken- und Patentrecht, Urheberrecht, Arbeitsrecht, Produkthaftung oder CE-Zertifizierung zu bearbeiten.

Personalmanagement

Das Personalmanagement betreut die Mitarbeiter des Unternehmens, erstellt Eignungsprofile, sorgt für die Personalentwicklung sowie Mitarbeiterschulung und erledigt die Ressourcenplanung im Personalbereich. Die Personalabteilung organisiert auch in Absprache mit der Geschäftsführung alle Serviceleistungen für Mitarbeiter wie Studienreisen, Betriebsfeiern und -ausflüge, Kaffeeküche und Kantine, teilweise in Zusammenarbeit mit der Haustechnik (Abteilung Technologie und Infrastruktur).

Produktmanagement

Das Produktmanagement ist die zentrale Steuerungsstelle für alle verwendeten Produkte, die entweder vom Einkauf beschafft oder von einer der Produktionsstellen der Dialog Data hergestellt wurden. Das Produktmanagement sorgt für eine systematische Identifikation aller Produkte, regelt die Prüfvorgänge, stellt die eindeutige Rückverfolgbarkeit aller Produkte sicher und steuert und überwacht die Behandlung defekter Produkte. Grundlage dafür bildet die detaillierte Aufzeichnung der bei jedem Kunden installierten Produkte samt Versionsidentifikation und Konfigurationsmaßnahmen.

Informationsmanagement

Die Informationsabteilung ist für das Wissensmanagement im Unternehmen zuständig, organisiert die verfügbaren Informationen und Dokumente, regelt Information und Kommunikation intern sowie nach außen und verwaltet das interne Informationssystem und alle Groupware-Anwendungen im Intranet, das Archiv sowie die firmeninterne Fachbibliothek. Das Informationsmanagement ist auch zusammen mit der Abteilung Technologie und Infrastruktur für die Betreuung und Archivierung des Nachrichtenverkehrs im Unternehmen (überwiegend Mail und Telefax) zuständig.

Dokumentation und Publikationen

Die Dokumentationsabteilung ist generell für das Erscheinungsbild des Unternehmens in der Öffentlichkeit verantwortlich (Corporate Identity). Sie ist für Layout, graphische Aufbereitung und Herstellung sämtlicher Publikationen, Verkaufsinformationen, Dokumentationen, Schulungsunterlagen, Schriftstücke und Formulare sowie für Einschaltungen in Printmedien zuständig und sorgt für die Versionskontrolle sowie für eine einheitliche Gestaltung aller Dokumente.

Finanzmanagement

Das Finanzmanagement ist für Finanzplanung und Controlling zuständig und führt die Buchhaltung einschließlich der Kostenrechnung und Lohnverrechnung. In diesen Bereich fällt auch (gemeinsam mit der Geschäftsführung) der Verkehr mit Banken und die Betreuung der unternehmenseigenen Finanzanlagen.

Technologie und Infrastruktur

In dieser Abteilung sind die unternehmenseigenen oder gemieteten Grundstücke und Gebäude sowie die gesamte technische Infrastruktur mit Liftanlagen, Elektroinstallation, Wasser- und Heizanlagen, allen Kommunikationseinrichtungen, der Computerausstattung und dem Fuhrpark samt Garagen und Abstell- oder Kundenparkplätzen zusammengefasst. Hier erfolgt sowohl die Ressourcenplanung für alle Technologieeinrichtungen (teilweise in Zusammenarbeit mit der Ressourcenplanung für Schulungen) wie auch die laufende Betreuung und Wartung aller Anlagen und Geräte. Neben der Betreuung der hausinternen Technik obliegt dieser Abteilung die Organisation und Überwachung aller Aufgaben im Bereich Entsorgung und Umweltschutz.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Produktion und Entwicklung

Der Produktionsbereich beschäftigt sich mit der Herstellung jener Produkte, die nicht von externen Lieferanten bezogen werden und die keine Dienstleistungen sind. Die Organisation dieses Bereichs spiegelt den Ablauf der Systementwicklung wider: Ausgehend von einzelnen Komponenten (Hardware und Softwaremodule) werden Systeme von zunehmender Komplexität (Anwendungsprogramme, Anwendungssysteme, Softwareservice) bis zum fertigen Gesamtsystem (Systemintegration) entwickelt.

Hardwarekonfiguration

Eine Produktion von Hardware im eigentlichen Sinn gibt es nicht, sie beschränkt sich bei der Dialog Data auf die Anfertigung von Interfacekabeln und ähnlichen Hilfsmitteln, die einfach herzustellen sind. Die zentrale Aufgabe dieser Abteilung besteht darin, aus zugekauften Komponenten komplette Rechnersysteme zusammenzustellen, entsprechend den Anforderungen zu konfigurieren und zu testen. Die Hardwareabteilung ist auch für den Aufbau von Netzen (zum Beispiel Testnetze für Kundenapplikationen) mit Hubs, Switches, Routern und Verkabelung zuständig.

Softwareentwicklungsmanagement

Das Management für die Softwareentwicklung ist eine Stelle zur Koordinierung der einzelnen Entwicklungsabteilungen und zur Erledigung übergeordneter Entwicklungsaufgaben. In den Kompetenzbereich dieser Stelle fallen die Entwicklungsplanung, das Management der Entwicklungsprojekte, die Festlegung von Softwareentwicklungsumgebungen und -werkzeugen, die Verwaltung der Softwarebibliotheken, die Gestaltung und Überwachung der Prüfverfahren für Software und die Freigabe der Softwareprodukte (die beiden letzteren im Zusammenwirken mit dem Produktmanagement).

Modulentwicklung

Die Modulentwicklung betreut alle Softwarebibliotheken mit Ausnahme der Benutzerschnittstellen und der Datenbankfunktionen und ist die einzige Abteilung, die prozedurale Programmierung ausführt. Hier werden alle Funktionen und Methoden entwickelt und getestet, die in den Anwendungsprogrammen verwendet werden. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Funktion zwei Mal entwickelt wird, was zu einem entsprechenden Wiederverwendungsfaktor und zu wesentlich besserer Wartbarkeit der Software führt.

Benutzerschnittstellen

Die Abteilung für User Interfaces befasst sich mit Funktionen, die Terminals oder Drucker ansprechen, also allen GUI-Aufgaben, dem X Window System, Strichcodes oder Postscript. In diesen Softwarebereich fallen auch die Verwendung spezieller Peripheriegeräte wie Scanner, Magnetkartenleser sowie biometrische Funktionen (Fingerabdruckleser oder Iris- und Gesichtserkennung).

Datenmanagement

Die für das Datenmanagement zuständige Softwareabteilung gestaltet die gesamte Datenmodellierung sowie die Speicherung von Daten in allen Anwendungssystemen der Dialog Data und betreut die Einbindung von Datenbanksystemen in die Software.

Technisch-wissenschaftliche Software

Diese Abteilung befasst sich mit der Lösung mathematischer Probleme wie Matrizenrechnung, Operations Research oder Statistik und Kombinatorik, aber auch mit technischen Anwendungen wie etwa Baustatik. Sie hat grundsätzlich dieselben Aufgaben wie die Modulentwicklung und bildet deshalb einen eigenen Bereich, weil hier eher Mathematiker als Softwareentwickler benötigt werden.

Programmentwicklung

Die Anwendungsprogrammentwicklung entwickelt eigenständige Programme und die zugehörigen Konfigurationsdateien unter Verwendung der in den Softwarebibliotheken verfügbaren Funktionen, beispielsweise ein Programm zur Belegerfassung in der Buchhaltung. Diese Programme werden in Programmbibliotheken abgelegt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Anwendungssystementwicklung

Die Anwendungssystementwicklung stellt aus den in den Programmbibliotheken verfügbaren Programmen Anwendungssysteme sowie Branchenlösungen zusammen und stellt das Zusammenwirken der einzelnen Programme sicher. In dieser Abteilung werden keinerlei Programmierarbeiten ausgeführt, sondern lediglich bei Bedarf entsprechende Entwicklungsaufträge an die Programmentwicklung weitergeleitet. Die Mitarbeiter in diesem Bereich müssen über umfassende Kenntnisse der jeweiligen Anwendungsdomäne (etwa Lohnabrechnung, kamerales Rechnungswesen, Modeartikelhandel) verfügen, um die Anwendungssysteme fachgerecht und sinnvoll für die jeweilige Zielgruppe (Personalbüro, Gemeindeamt, Textilhändler) konfigurieren zu können.

Softwareservice

Der Softwareservice ist die "Anwendungssystementwicklung" für Fremdsoftware und wurde zwangsläufig eingerichtet, weil die frei verfügbare (Public Domain) Software immer unüberschaubarere Ausmaße annimmt und gleichzeitig in vielen Fällen eine Qualität aufweist, wie sie kommerzielle Produkte nur selten zeigen. Diese Software ist sowohl für die Kunden wie auch für die Dialog Data selbst eine ebenso billige wie wirkungsvolle Ergänzung des Gesamtsystems, auf die man nicht verzichten sollte, die aber mit einem ungeheuren Aufwand verbunden ist: Jedes einzelne Programm muss installiert, konfiguriert, getestet und auf seine praktische Verwendbarkeit geprüft werden. Die Ergebnisse dieser Prüfungen werden in Evaluierungsberichten aufgezeichnet. Soll ein derartiges System genutzt werden, sind meist zusätzlich Anpassungsarbeiten an die Standards der Dialog Data (etwa einheitliche Benutzeroberfläche vorzunehmen.)

Systemintegration

Während sich die zuvor beschriebenen Entwicklungsabteilungen ausschließlich mit mehr oder weniger eigenständigen Softwareprodukten befassen, muss die Integrationsabteilung für das Zusammenwirken der Anwendungen mit allen anderen Systemkomponenten sorgen. Beispielsweise ist es nicht Aufgabe der Programmentwicklung in der Buchhaltung, sich um den Verbindungsaufbau zwischen Modems beim Telebanking zu kümmern. Die Systemintegration stellt die Funktionsfähigkeit der Applikation auf verschiedenen Plattformen sicher und führt insbesondere im Rahmen der Auftragsabwicklung - in Zusammenarbeit mit den Dienstleistungsabteilungen Systemservice, Netzwerkmanagement, Kommunikationsmanagement und Security Service - die Konfiguration des Systems für einen konkreten Anwender nach dessen Vorgaben aus. Sie sichert auch das Zusammenwirken des gelieferten Systems mit vom Anwender genutzten Fremdprodukten.

Dienstleistungen

Der Dienstleistungsbereich umfasst jene Dienstleistungsabteilungen, die sowohl firmenintern wie auch für Kunden arbeiten.

Service Center

Das Service Center betreut die im Unternehmen sowie bei Kunden installierte Hardware und führt entsprechende Wartungsmaßnahmen sowie Reparaturarbeiten aus. Der Servicedienst verwaltet in Zusammenarbeit mit der Warenwirtschaft der Einkaufsabteilung das Ersatzteillager sowie die Stand-by-Geräte und kontrolliert zusammen mit der Abteilung Produktmanagement die Behandlung der defekten Geräte (Reparatur oder Entsorgung).

Systemservice

Der Systemservice befasst sich mit der Einrichtung, Konfiguration und Betreuung von Betriebssystemen (speziell von Linux) und der Integration aller für den Betrieb der benötigten Hardware (etwa Scanner, Kameras, Drucker, Streamer, externe USB-Geräte) erforderlichen Softwarekomponenten und Treiber.

Netzwerkmanagement

Das Netzwerkmanagement ist für alle Formen der Vernetzung von Computern zuständig und betreut die Konfiguration lokaler Netze ebenso wie VPN- und WLAN-Installationen oder die Einrichtung spezieller Netzknoten wie RFID-Leser, Sensoren oder Türschließanlagen.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Kommunikationsmanagement

Das Kommunikationsmanagement befasst sich mit dem computergestützten Informationsaustausch. In diesen Bereich fallen Mailsysteme, alle Internetanwendungen, computergesteuerte Telefonsysteme sowie der protokollgesteuerte Informationstransfer (beispielsweise EDIFACT).

Security Service

Der Security Service ist für alle Fragen der Computersicherheit zuständig. Hier werden nicht die Sicherheitsmaßnahmen für Internezugänge geregelt, sondern auch alle internen Sicherheitsprobleme behandelt sowie Fragen der Datenverschlüsselung, der Authentifizierung und der elektronischen Unterschrift bearbeitet.

Rechenzentrum

Das Rechenzentrum führt Rechenzentrumsdienstleistungen sowohl für externe wie auch für interne Kunden aus, insbesondere Konvertierungen von bereits vorhandenen Datenbeständen für ein neu einzurichtendes IT-System.

Projektmanagement

Das Projektmanagement ist für die Planung, Abwicklung, Dokumentation und Kontrolle von Projekten zuständig und erledigt die Qualitätssicherung auf Projektebene. Für jedes interne Projekt wird in Zusammenarbeit mit den vom Projekt betroffenen Fachabteilungen aus den verfügbaren Mitarbeitern ein Projektteam gebildet, das bis zum Abschluss der Aufgabe abteilungsübergreifend zusammenarbeitet. Diese Kompetenz gilt sowohl für interne Entwicklungsprojekte wie auch für die Abwicklung von Kundenaufträgen.

EDV-Beratung

Die EDV-Beratung bietet Beratungsleistungen im IT-Bereich an und kümmert sich bei Kundenprojekten um die Integration des Systems in den Betrieb beim Anwender sowie um die organisatorische Anpassung und Optimierung von Geschäftsprozessen.

Schulung

Das Schulungszentrum ist für alle Ausbildungsmaßnahmen bei Kunden und Mitarbeitern und die Herstellung der dazu benötigten Hilfsmittel zuständig.

1.2.3 Bewertung der Qualitätssicherung

Sowohl die Qualität des Qualitätssicherungssystems selbst wie dessen bedingungslose Anwendung durch alle Mitarbeiter wird durch die Geschäftsführung permanent überwacht:

Zur Überprüfung der Wirksamkeit und Durchführung des Qualitätssicherungssystems der Dialog Data und der Anwendung der Regelungen in den Projekten werden durch den Qualitätssicherungsbeauftragten einmal jährlich interne Audits durchgeführt. Er legt den Termin eine Woche vorher fest, stimmt ihn mit der Geschäftsführung und den zuständigen Mitarbeitern in der Entwicklung ab und führt den Audit zum angegebenen Zeitpunkt durch.

Zur Bewertung des Qualitätssicherungssystems wird die im Handbuchs WCF enthaltene Checkliste verwendet, die derzeit 108 Positionen umfasst. Die Qualitätssicherung fertigt zu den Ergebnissen des Audits einen Bericht an und lässt ihn der Geschäftsführung sowie allen Mitarbeitern zukommen. Er hält etwaige Mängel in dem Bericht fest, setzt Fristen für die Beseitigung und hält unter Umständen weitere Audits ab, um die Beseitigung der dokumentierten Mängel zu überprüfen.

Falls in Projekten Mängel oder mögliche Verbesserungen identifiziert werden, die einer Verbesserung des Systems insgesamt dienen könnten, muss der Qualitätssicherungsbeauftragte überlegen, ob er das System zur Qualitätssicherung und das Handbuch anpassen oder ändern sollte.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

1.3 Das Qualitätssicherungssystem

Um sicherzustellen, dass die Qualitätsforderungen der Kunden erfüllt werden, hat das Unternehmen ein Qualitätsmanagementsystem auf der Grundlage von DIN ISO 9001 aufgebaut. Dieses wird entsprechend der Norm regelmäßig überprüft und an die sich ändernden betrieblichen Rahmenbedingungen laufend angepasst und optimiert.

Ergänzend zu diesem Qualitätssicherungshandbuch werden Verfahrensanweisungen und Arbeitsanweisungen (siehe Übersicht über die Dokumentation der Qualitätssicherung) erstellt, die als mitgeltende Unterlagen zu diesem Handbuch dienen. Um zu gewährleisten, dass das Qualitätssicherungssystem sowie alle Verfahrensanweisungen und Arbeitsanweisungen in der Praxis umgesetzt werden, unterliegen alle Maßnahmen der Qualitätssicherung einem regelmäßigen Audit.

1.3.1 Das allgemeine Vorgehensmodell

Das für alle Prozesse gültige allgemeine Vorgehensmodell der Dialog Data hat folgende Struktur:

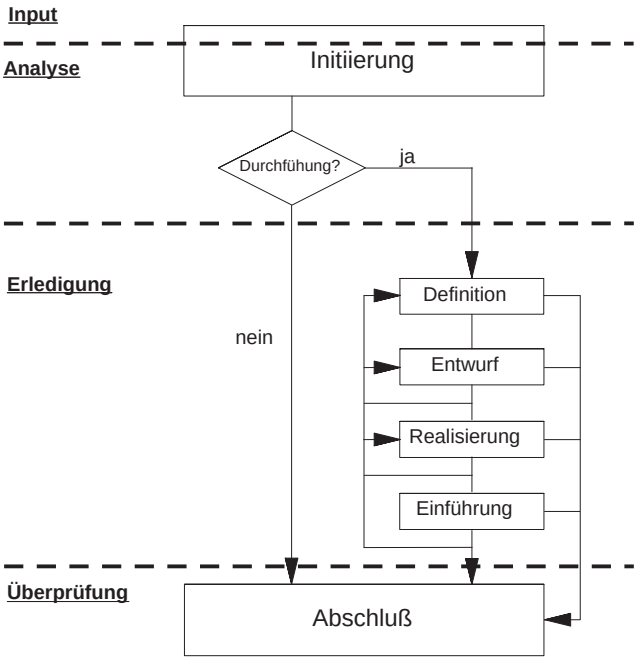

Abb. 2: Das allgemeine Vorgehensmodell

Jede der Teilphasen in diesem Vorgehensmodell kann bei Bedarf nach demselben Schema beliebig in weitere Unterphasen zerlegt werden, wobei immer das Grundmodell Input - Analyse - Erledigung - Überprüfung eingehalten wird.

1.3.2 Softwareunterstützung

Das gesamte Qualitätssicherungssystem der Dialog Data wird softwareunterstützt betrieben. Dazu wird ein eigenes Softwaresystem zur Qualitätssicherung eingesetzt, das alle qualitätsrelevanten Vorgänge von der Planung über die Abwicklung bis zur Analyse der Ergebnisse unterstützt und überwacht. Detailliertere Informationen zu diesem System sind in der Dokumentation "QDW Quality Data Warehouse" zu finden.

Ein Großteil der Planungsdaten sowie sämtliche Aufzeichnungen werden in Datenbanken verwaltet und stehen für Analysen und Auswertungen nach beliebigen Kriterien zur Verfügung.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

1.3.3 Qualitätsplanung

In der Qualitätsplanung werden die Anforderungen an die Produktqualität sowie die Maßnahmen zur Erfüllung dieser Anforderungen und zur Überprüfung der Ergebnisse festgelegt.

Die **Planung der Produkteigenschaften** berücksichtigt Kundenanforderungen, technische Spezifikationen sowie Anforderungen an Zuverlässigkeit und Sicherheit. Die **Planung der Realisierungsbedingungen** legt die Produktionsmittel, das benötigte Personal und die Managementmaßnahmen fest. Schließlich werden in der **Planung der Qualitätssicherungsaktivitäten** die produktbezogenen Qualitätssicherungsmaßnahmen und die Organisation der Qualitätssicherung geklärt.

Ausschließlich über die Qualitätssicherungssoftware erfolgt die **Planung der Vorgehensmodelle und Prozesse** sowie die detaillierte Festlegung aller Abläufe samt **Checklisten** und Beurteilungsmethoden. Alle Arbeitsanweisungen können daher effizient an aktuelle Erfordernisse angepasst werden und sind unternehmensweit in der aktuell gültigen Fassung im Onlinezugriff verfügbar.

1.3.4 Qualitätslenkung

Die Qualitätslenkung sorgt dafür, dass bei der Abwicklung konkreter Projekte oder Aufgaben, die geplanten Maßnahmen zur Qualitätssicherung uneingeschränkt eingesetzt werden, wobei auch hier die Abwicklung weitgehend softwareunterstützt erfolgt.

Sämtliche - nicht nur qualitätsrelevante - Arbeiten müssen bei der Dialog Data entsprechend den in den zugehörigen Prozessen definierten Abläufen abgewickelt werden. Zur Erledigung einer konkreten Aufgabe erstellt die Software aus einem Prozessmodell einen Auftrag, zu welchem Input, Output, Prozesskunde und Prozesslieferant ebenso wie Checklisten und benötigte Aufzeichnungen festgelegt werden. Dieser Auftrag kann innerhalb gewisser Grenzen an die aktuellen Gegebenheiten angepasst werden und gibt den Ablauf zur Erledigung der Aufgabe vor.

Neben der Steuerung der einzelnen Abläufe schafft die Qualitätssicherung durch qualitätsorientierte Personalpolitik, Steuerung der Personalentwicklung, organisatorische Maßnahmen und ein zukunftsorientiertes Innovationsmanagement die Grundlagen für eine effiziente Qualitätssicherung.

1.3.5 Qualitätsprüfung

Die Qualitätsprüfung wird vollständig softwaregesteuert abgewickelt, wobei **Bewertungslisten** zur Aufzeichnung der Ergebnisse von Qualitätsprüfungen das wichtigste Hilfsmittel darstellen. Praktisch zu jedem Prozess, zu allen von der Dialog Data selbst hergestellten Produkten, zu allen erledigten Aufträgen, zu Aufzeichnungen und Dokumenten sowie zu Lieferanten und Kunden werden derartige Beurteilungen regelmäßig vorgenommen und in Datenbanken aufgezeichnet.

Diese Bewertungen werden beispielsweise zur Ermittlung der **Kundenzufriedenheit**, zur Lieferantenbeurteilung, zur Klassifizierung von Fehlern oder zur **Produktbewertung** bei Software sowie zur Bewertung der Ergebnisse für jeden einzelnen Auftrag eingesetzt.

Zu diesen Bewertungen werden in vielen Fällen Vorgabewerte festgelegt, die innerhalb eines bestimmten Zeitraums zu erreichen sind. Zumindest lassen sich die zu verschiedenen Zeitpunkten für ein Objekt vorgenommenen Bewertungen miteinander vergleichen, womit die **Entwicklung** und der Erfolg der Qualitätssicherungsmaßnahmen jederzeit darstellbar sind.

Analog werden die Qualitätsanforderungen in der Stellenplanung festgelegt und überwacht, wobei auch sämtliche **Auditpläne** und **Schulungsprogramme** softwareunterstützt festgelegt und umgesetzt werden.

1.4 Dokumentation und Aufzeichnungen

Die Dokumentation der Qualitätssicherung und die qualitätsrelevanten Aufzeichnungen werden im Abschnitt "Qualitätsrelevante Dokumente und Daten" behandelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

1.5 Interne Qualitätsaudits

Während das Qualitätssicherungssystem selbst im Rahmen der im ersten Kapitel dieses Abschnitts behandelten Bewertung der Qualitätssicherung überprüft wird, dienen die internen Qualitätsaudits dazu, einzelne Prozesse oder Produkte zu bewerten und Verbesserungsmöglichkeiten zu finden.

Die Planung und Durchführung interner Qualitätsaudits obliegt der Qualitätssicherungsabteilung, die mit Unterstützung durch die QS-Software einen Auditplan verwaltet, der sämtliche planmäßigen Audits zur Überprüfung von Verfahren und Produkten enthält. Der Auditplan ist so gestaltet, dass jeder Vorgang und jedes Produkt mindestens einmal im Jahr überprüft wird. Ausgenommen von diesen periodischen Audits sind lediglich die Softwareprodukte (nicht jedoch die zugehörigen Dokumente sowie Fremdsoftware, die in der Entwicklung verwendet wird), die im Rahmen der Wartungsprojekte ohnehin permanent überwacht werden.

Im Rahmen der Audits werden auch die Aufgaben des Innovationsmanagements sowie des Risikomanagements wahrgenommen.

Interne Audits werden nach dem Standardprozess der Konferenzabwicklung durchgeführt.

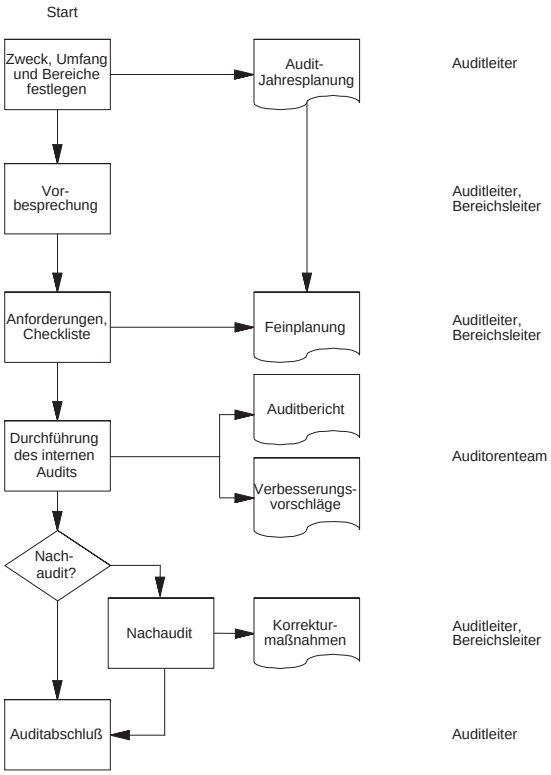

Abb. 3: Interne Audits

Die Qualitätssicherung bereitet die Audits durch Zusammenstellung aller relevanten Informationen sowie einer Übersicht über die zur gegenwärtigen Praxis denkbaren Alternativen vor und lässt diese Unterlagen den Auditteilnehmern rechtzeitig zukommen.

Gegenstand der planmäßigen internen Audits ist die Überprüfung der Wirksamkeit der Qualitätssicherung bei der überprüften qualitätsrelevanten Vorgängen oder Verfahren und den dabei erzielten Ergebnissen beziehungsweise produzierten Produkten.

Bei entsprechendem Anlass - etwa aktuell notwendige Änderungen im Qualitätssicherungssystem - werden außerplanmäßige Audits abgehalten, für welche dieselben Prinzipien wie für die geplanten Audits gelten.

Die Ergebnisse dieser Audits werden aufgezeichnet und in Maßnahmen für weitere qualitätsrelevante Verbesserungen umgesetzt. Die Wirksamkeit der getroffenen Maßnahmen wird in nachfolgenden Audits überprüft.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

1.6 Korrekturmaßnahmen und Vorbeugung

Eines der wichtigsten Ziele der Qualitätssicherung besteht darin, sicherzustellen, dass sich einmal begangene Fehler nicht wiederholen. Ebenso wichtig ist die Zielsetzung, mögliche Gefahrenquellen zu identifizieren und Maßnahmen zur Vermeidung möglicher Fehler zu treffen, noch bevor nachteilige Ereignisse eingetreten sind. Nicht zuletzt wird durch laufende Maßnahmen zur Korrektur und Vorbeugung das Qualitätssicherungssystem stetig schrittweise verbessert.

Die zuvor erwähnten softwaregestützten Aufzeichnungen und Bewertungen sowie die Ergebnisse der internen Audits bilden die wichtigsten Grundlagen dafür. Diese Informationen werden laufend statistisch ausgewertet und analysiert, um Schwachstellen und vorrangig zu lösende Probleme herauszufiltern.

1.6.1 Korrekturmaßnahmen

Bei den Korrekturmaßnahmen ist zwischen der Fehlerbehebung und den Maßnahmen zur Verbesserung von Produkten oder Prozessen zu unterscheiden.

Bei jedem Fehler sind die Ursachen zu analysieren und Maßnahmen einzuleiten, die eine Wiederholung des Fehlers dauerhaft verhindern. Die Vorgangsweise richtet sich nach dem Produkt oder dem Prozess, bei dem der Fehler aufgetreten ist.

Demgegenüber stellen bekannte, aber noch nicht realisierte Verbesserungsmöglichkeiten aus der Sicht des Qualitätssystems Mängel dar, die zwar ebenfalls zu beseitigen sind, jedoch keine Maßnahmen zur Fehlervermeidung erfordern.

Alle Arten von Fehlern, Mängeln oder sonstigen zu lösenden Aufgaben werden im Ereignisprotokoll aufgezeichnet und bis zu ihrer endgültigen Erledigung in Evidenz gehalten. Die Ereignisprotokolle werden von der Qualitätssicherung ständig überwacht, für die Lösung dieser Aufgaben ist die jeweilige Fachabteilung zuständig.

1.6.2 Vorbeugemaßnahmen

Die Vorbeugemaßnahmen sind ein wesentlicher Bestandteil der Aufgaben des Risikomanagements.

Durch die zentrale Erfassung alle Gefahrenpotentiale in der Ereignis- und Gefahrenaufzeichnung (siehe Abschnitt Kundenbetreuung) wird nicht nur eine Reihung der Fehlermöglichkeiten nach der Dringlichkeit möglich, das System erlaubt auch eine globalere Beobachtung von potentiellen Problemen: Ein Risiko wird nicht nur lokal (zum Beispiel für ein aktuelles Projekt) bearbeitet, sondern möglichst so behandelt, dass Probleme auch für alle weiteren ähnlich gelagerten Fälle vermieden werden.

Die Risikoanalyse mit der Einleitung entsprechender Vorbeugemaßnahmen wird zentral von der Organisationsabteilung vorgenommen und begleitet fast alle Aktivitäten im Unternehmen:

Sie erfolgt bei jeder Auftragsprüfung sowohl bei externen wie auch bei intern abzuwickelnden Aufträgen, bei denen die Dialog Data als Kunde oder als Lieferant auftritt. Da kaum eine Tätigkeit ohne Auftrag ausgeführt werden kann, werden praktisch bei jedem Vorgang alle bekannten Gefahren beobachtet und bekämpft.

Daneben erfolgt laufend die Analyse der EGA, die alle noch unbewältigten Gefahren darstellt und durch interne Audits sowie Beobachtungen aller Mitarbeiter laufend ergänzt wird.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

2 Sicherung der Kundenzufriedenheit

Dieser Abschnitt befasst sich mit allen kundenorientierten Prozessen von der ersten Kontaktaufnahme über die Vertragsprüfung bis zur Installation und Abnahme. Die daran anschließende Unterstützung der Kunden bei der Nutzung der gelieferten Produkte stellt eine eigenständige Aufgabe dar, die im nächsten Abschnitt behandelt wird.

Dabei wird in diesem Modell davon ausgegangen, dass alle zur Abwicklung eines Kundenauftrags benötigten Produkte verfügbar sind. Die Beschaffung oder Herstellung nicht verfügbarer Produkte wird gesondert behandelt (siehe Produktqualität oder Softwareentwicklung).

2.1 Das Testsystem UniTest

UniTest ist ein Testsystem für alle UNIX-Anwendungen der Dialog Data, das ein wichtiges Instrument zur Unterstützung der Qualitätssicherung in vielen Bereichen und Prozessen des gesamten Unternehmens darstellt und deshalb hier zusammenfassend vorgestellt wird.

Dieses Testsystem beinhaltet ein **Datensystem** für einen hypothetischen Anwender, der die gesamte Anwendungssoftware der Dialog Data mit allen verfügbaren Varianten gleichzeitig nutzt. Dabei ist der Datenumfang so gestaltet, dass mit möglichst wenig Daten sämtliche Fälle abgedeckt sind.

Neben dem Datenbestand enthält UniTest Prozeduren und **Programme** zum Test aller Systemfunktionen sowie Installationsroutinen, welche nach der Ausführung von Tests den ursprünglichen Datenbestand wiederherstellen.

Dieses Testsystem wird auch bei allen Anwendern installiert, um ihnen die Möglichkeit zu geben, selbst die Verifikation durchzuführen, ohne das eigene Datensystem zu gefährden. Es dient neben dem Testen von Programmen etlichen weiteren wichtigen **Aufgaben**:

- ⇨ Alle **Beispiele** in den Anwenderhandbüchern werden mit den Daten aus UniTest erstellt und können jederzeit nachvollzogen werden.
- ⇨ Die **Schulung** der Anwender erfolgt ebenfalls mit diesem Datensystem und hat daher dieselben Inhalte wie die Beschreibungen in den Handbüchern. Dasselbe gilt für das firmeninterne Training der Mitarbeiter bei der Dialog Data.
- ⇨ Die Anwender können zu **Übungszwecken** jederzeit das UniTest-System benützen, ohne die Echtdaten zu verändern. Ebenso können mit diesem Testsystem neue Mitarbeiter gefahrlos eingeschult werden.
- ⇨ In ähnlicher Weise bietet dieses System Unterstützung beim **Anwendungsprototyping** und erlaubt die gefahrlose Erprobung von neuen Abläufen und Prozessen innerhalb des Anwendungssystems.
- ⇨ Interessenten können sich mit Hilfe der Testdaten von der **Leistungsfähigkeit** der gewünschten Software überzeugen und fehlende Systemfunktionen feststellen.
- ⇨ Die Dokumentation zu UniTest enthält eine vollständige Beschreibung aller Systemfunktionen und kann als Grundlage zur Festlegung der **Anforderungen** oder für ein **Pflichtenheft** verwendet werden.
- ⇨ Im Rahmen der **Auftragsprüfung** werden die zur Abnahme nötigen Tests mit UniTest festgelegt, was den Aufwand deutlich reduziert, da ein Großteil der Testdaten schon vorbereitet ist und nicht erst vom Anwender zusammengestellt werden muss. Bei Softwareentwicklungen werden die zusätzlich benötigten Testdaten zusammen mit den geforderten Ergebnissen entsprechend festgelegt.
- ⇨ Die Softwareentwicklung verwendet UniTest nicht nur für das **Testen** aller Softwareprodukte in den verschiedenen Entwicklungsphasen, sondern ist auch dafür verantwortlich, den Datenbestand jeweils so zu modifizieren, dass sämtliche möglichen Fälle abgedeckt sind. Die Vollständigkeit der Tests (Test Coverage) wird mit eigenen Werkzeugen überprüft.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

- ⇨ Die Werkzeuge, mit denen der Softwareentwicklungsprozess gesteuert wird, führen die für das jeweilige Entwicklungsprojekt vorgesehenen Testprozeduren von UniTest automatisch aus und unterbinden eine **Freigabe** der Software, so lange nicht sämtliche Tests fehlerlos ablaufen.
- ⇨ Die Werkzeuge zur Messung der Test Coverage liefern - wenn auch erst nach Abschluss der Entwicklung - Informationen über die **Qualität** der bei der Vertragsprüfung festgelegten **Testdaten**.
- ⇨ Die **Abnahme** des Systems wird beschleunigt und wesentlich effizienter ausgeführt, weil mit entsprechenden Prozeduren ein Großteil der Tests automatisiert werden kann.
- ⇨ Bei Programmänderungen erhält jeder Anwender eine Liste mit den Neuerungen und den damit im UniTest-System durchgeführten Tests und kann sämtliche **Regressionstests** selbst nachvollziehen.
- ⇨ Es ist geplant, in das System UniTest Möglichkeiten zur **Messung der DV-Leistung** nach DIN 66273 zu integrieren.

UniTest ist ein zentrales System, das alle Anwender von der ersten Information über den Vertragsabschluss und die Installation bis zur laufenden Nutzung permanent begleitet und auch innerhalb der Dialog Data weite Aufgabenbereiche unterstützt. Es wurde erst vor kurzem in der hier beschriebenen Form eingerichtet und ist daher noch nicht für alle vorhandenen Softwaresysteme verfügbar. Es werden jedoch nicht nur alle Neuentwicklungen nach diesem Konzept gestaltet, sondern auch die vorhandenen Systeme schrittweise an die Verfahren von UniTest angeglichen.

2.2 Marktbeobachtung und Kundenbeziehungen

Um überhaupt Aufträge abwickeln zu können, muss das Unternehmen zwei Voraussetzungen schaffen, die beide in den Aufgabenbereich der Abteilung Marketing und Vertrieb fallen: Es müssen die **Anforderungen des Marktes** an die Produkte festgestellt werden und es müssen die potentiellen Kunden mit **Informationen** über die Verfügbarkeit solcher Produkte versorgt werden.

Die Informationen, an welchen sich die Entwicklungsarbeit der Dialog Data orientiert, stammen aus drei Quellen:

1. Zunächst werden die **Bedürfnisse der Kunden und der potentiellen Anwender** permanent erhoben und in allen Details protokolliert (siehe Ereignisprotokoll). Auch wenn die Dialog Data bei einem Vergabeverfahren nicht zum Zug gekommen ist, werden das gewonnene Know How und die dabei gesammelten Erkenntnisse lückenlos aufgezeichnet und bei künftigen Entwicklungen berücksichtigt.
2. Die Dialog Data informiert sich laufend über das **Angebot auf dem Markt** und sammelt möglichst umfassende Informationen über die Leistungen des Mitbewerbs. Das Ziel jeder Entwicklungsarbeit besteht darin, die Summe der Vorteile aller Konkurrenzprodukte bei der Neuentwicklung zu übertreffen.
3. Nicht zuletzt wird die **technische Entwicklung** im Bereich der Elektronik und der Informatik intensiv beobachtet. Es sind permanent praktisch alle Mitarbeiter der Dialog Data an österreichischen Universitäten inskribiert und besuchen laufend Lehrveranstaltungen der Technischen Universitäten in Wien und Graz, die sich mit den neuesten Entwicklungen in diesen Bereichen befassen. Auf diese Weise verfügt die Dialog Data in der Regel schon Jahre vor der Marktfreigabe über Informationen zu neuen Produkten und Technologien.

Die Marktbeobachtung umfasst auch die Dokumentation der potentiellen Kunden, was über eine Adressendatei erfolgt, in welcher alle Daten zu EDV-Anwendern gesammelt werden, die der Dialog Data bekannt werden. Dieses Adressenmaterial wird auch für Mailings genutzt.

Die Kommunikation mit Kunden und Interessenten läuft auf vielen unterschiedlichen Ebenen ab und wird im Abschnitt "Sicherung der Nutzungsqualität" ausführlicher behandelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

2.3 Auftragsbearbeitung

Die Auftragsbearbeitung läuft nach folgendem Schema ab:

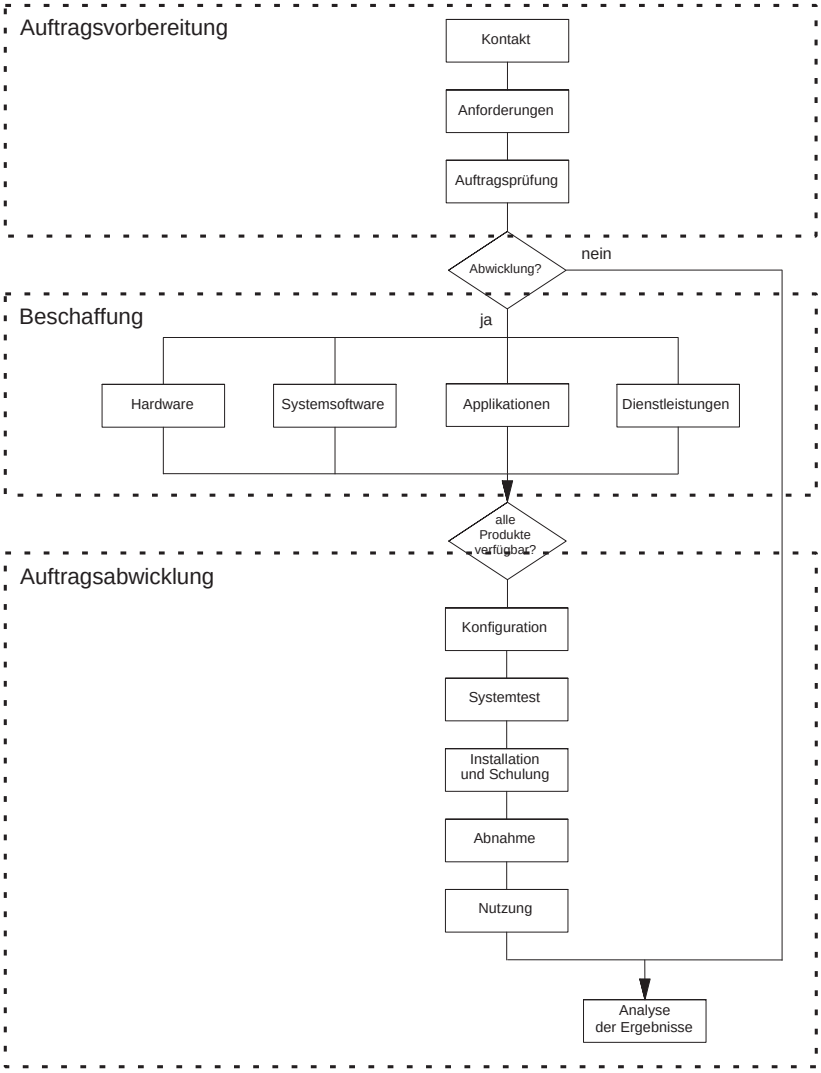

Abb. 4: Auftragsabwicklung

Die Auftragsabwicklung zerfällt entsprechend dem Grundprinzip der Qualitätssicherung in drei Abschnitte: Zunächst werden im Rahmen der **Auftragsprüfung** die Anforderungen und Lösungsmöglichkeiten festgestellt. Diese Phase endet mit der Entscheidung, ob der Auftrag ausgeführt werden soll oder nicht.

Bei einer positiven Entscheidung folgt auf die Auftragsprüfung zunächst die **Beschaffung** der benötigten Systembestandteile und danach die **Auftragsabwicklung**. In dieser Phase werden die gewünschten Produkte bereitgestellt und an den Auftraggeber übergeben.

Schließlich werden sowohl bei positiver wie bei negativer Entscheidung über die Auftragsabwicklung die Ergebnisse des Prozesses **überprüft** und mögliche Korrekturmaßnahmen analysiert.

Die Qualitätsmaßnahmen während der Nutzung der Produkte werden im nächsten Abschnitt gesondert behandelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

2.4 Auftragsprüfung

Die Auftragsprüfung umfasst alle Vorgänge eines Vorhabens von der ersten Idee bis zur Entscheidung über die Durchführung. Die hier festgelegten Grundsätze gelten nicht nur für Projekte, die im Auftrag von Kunden abgewickelt werden, sondern für sämtliche Geschäftsfälle, also auch für jene, bei denen die Dialog Data als Kunde auftritt, sowie für alle firmeninternen Projekte, bei denen die Dialog Data Kunde und Lieferant gleichzeitig ist.

Generell werden bei der Dialog Data die Beziehungen zu Kunden, Lieferanten und den Mitarbeitern des Unternehmens als Symbiose betrachtet, die so zu gestalten ist, dass sie beiden Seiten Nutzen bringt. Je nach Art des Geschäftsfalles wird sich dieser Nutzen auf der einen Seite eher in Material oder Leistung und auf der anderen Seite in Form von Geld zeigen, es wird jedoch jeder Geschäftsfall, der nicht beiden Partnern Vorteile bringt, als ganz eindeutiger Misserfolg gewertet.

Aus diesen Gründen wird die Auftragsprüfung für Kundenprojekte und Lieferantenprojekte mit demselben Prozess abgewickelt. In jedem Fall sind die Anforderungen festzulegen. Dazu ist für beide Partner eindeutig und unmissverständlich festzuhalten, was mit dem gegenständlichen Projekt erreicht werden soll, wozu insbesondere auch gehört, dass alle geplanten Ergebnisse schon im Zuge der Auftragsprüfung möglichst in quantitativer Form festgelegt werden. Es sind die möglichen Alternativen sowie alle Gefahren zu analysieren und zu bewerten, und nicht zuletzt ist zu prüfen, ob die Abwicklung des Auftrags mit den bei beiden Partnern verfügbaren Ressourcen überhaupt möglich ist und wie diese Abwicklung vor sich gehen soll. Schließlich folgt auf der Basis dieser Informationen die Entscheidung, ob und mit welcher der gefundenen Alternativen das Projekt abgewickelt werden soll.

2.4.1 Festlegung der Anforderungen und Grobkonzept

Den Ausgangspunkt jeder Auftragsprüfung bildet die Feststellung der gewünschten Ergebnisse und der im Rahmen des Auftrags zu erreichenden Ziele.

Der Gegenstand des Auftrags und dessen geforderte Eigenschaften sind detailliert festzuhalten. Bei Handelsgeschäften reicht dazu im allgemeinen eine exakte Angabe des gewünschten Artikels, wenn beide Auftragspartner dessen Eigenschaften kennen und diese ohnehin nicht beeinflusst werden können, weil es sich etwa um ein Serienprodukt handelt.

Im Fall von Software oder EDV-Systemen wird der Auftraggeber in einem Pflichtenheft die erforderlichen Eigenschaften auflisten und dort alle Anforderungen analysieren und festhalten. Der Auftraggeber muss bereits in dieser Phase darauf hingewiesen werden, dass nicht definierte Anforderungen nicht Gegenstand der Auftragsabwicklung sein können. Es sollen hier alle funktionellen Forderungen an die System einschließlich allfälliger Anforderungen an Leistung, Zuverlässigkeit, Datenschutzeinrichtungen oder sonstige Qualitätsattribute sowie mögliche Einschränkungen aufscheinen.

Aufgrund dieser Anforderungen wird ein fachliches Grobkonzept ausgearbeitet, das eine mögliche Lösung der Aufgabenstellung in einer für beide Auftragspartner eindeutig verständlichen Form darstellt, ohne auf technische Details näher einzugehen. Dieses Grobkonzept beschreibt nicht nur in allen Einzelheiten, wie die im Pflichtenheft festgehaltenen Anforderungen erfüllt werden sollen, es legt auch eindeutig fest, welche Ergebnisse erwartet werden und in welcher Form diese Ergebnisse überprüft werden. Es wird ausdrücklich festgehalten, dass der Auftrag als erfüllt gilt, wenn das System diese Ergebnisse liefert.

Die Zwischenergebnisse der Konzeption werden in regelmäßigen Audits mit dem Auftragspartner besprochen und abgeklärt.

2.4.2 Planung der Abwicklung

Parallel zur Entwicklung des Grobkonzepts wird ein Konzept zur Abwicklung des Auftrags entwickelt (Projektmanagement). Dieses Konzept legt die bei Auftraggeber und Auftragnehmer zur Erreichung der Projektziele einzusetzenden Ressourcen fest und enthält einen in Phasen gegliederten Terminplan, welcher den zeitlichen Ablauf darstellt und die zu bestimmten Zeitpunkten von einem der Vertragspartner zu erbringenden Leistungen sowie die zu erreichenden Zwischenergebnisse festhält.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Ebenso werden die Kommunikationswege zwischen den Vertragspartnern einschließlich der jeweiligen Projektverantwortlichen sowie Regelungen für den Fall festgelegt, dass Abweichungen vom geplanten Verlauf auftreten. Diese Abweichungen können sowohl die Termine wie auch die spezifizierten Anforderungen betreffen, etwa wenn sich während der Projektabwicklung die Gegebenheiten ändern oder nachträglich zusätzliche Anforderungen bekannt werden.

Nicht zuletzt wird ein Qualitätssicherungsplan für das Projekt erstellt, dessen Inhalt von der jeweiligen Aufgabenstellung abhängt und in der Verfahrensanweisungen geregelt wird.

2.4.3 Vertragsprüfung

Die interne Vertragsprüfung stellt sicher, dass für beide Partner vor Beginn der Auftragsabwicklung alle den Auftrag betreffende Details eindeutig geklärt sind:

- Die **Anforderungen** müssen explizit festgelegt und dokumentiert sein, alle **Abweichungen** von der Ausschreibung müssen ausdrücklich erwähnt sein.
- Die **Begriffe** müssen zwischen den Vertragspartnern abgestimmt sein.
- Die anzuwendenden Gesetze, **Normen**, Richtlinien und Verfahren müssen festgelegt sein.
- Es müssen auf beiden Seiten die zur Vertragsabwicklung nötigen **Fähigkeiten** und **Ressourcen** verfügbar sein.
- Die **Abnahmekriterien** hinsichtlich Leistungsumfang und Termin einschließlich sämtlicher bei den Abnahmetests verwendeten Testdaten und den damit zu erzielenden Ergebnissen müssen festgelegt sein.
- Die Vorgangsweise bei **Vertragsänderungen** während der Auftragsabwicklung muss definiert sein.
- Die **vom Auftraggeber zu erbringenden Leistungen** (speziell bei der Produktspezifikation, Installation und Abnahme, aber auch eventuell die Bereitstellung von Arbeitsraum und Arbeitsmitteln) müssen detailliert festgehalten werden.
- Ebenso sind die vom Auftraggeber **beizustellenden Produkte** und Werkzeuge festzulegen.
- Es müssen Prozeduren zur Bewältigung unvorhergesehener **Probleme** oder **Gefahren** definiert sein.
- Die Behandlung von Problemen, die **nach der Abnahme** auftreten, muss geregelt sein.
- Der **Schutz vertraulicher Informationen** auf beiden Seiten muss verbindlich vereinbart sein.

Die Rechtsabteilung prüft gemeinsam mit der Qualitätssicherung, ob alle für die Auftragsabwicklung erforderlichen Vereinbarungen mit dem Auftraggeber vorliegen. Zusätzlich sind die internen Kriterien für die Auftragsannahme (Kostenschätzung, Risikomanagement) zu prüfen.

Zur Vereinfachung der Vertragsgestaltung werden die im Zusammenhang mit Standardsoftware üblicherweise angewendeten Verfahren vordefiniert (siehe UniTest) und können bei der Vertragsgestaltung herangezogen werden. Ebenso sind für allgemeine Fragen die Allgemeinen Geschäftsbedingungen für verschiedene Leistungen der Dialog Data festgelegt. Diese vorgefertigten Vereinbarungen müssen vom Auftraggeber jedoch nicht übernommen werden, sind dann allerdings in jeder Einzelheit gesondert festzulegen.

Ohne positive Erledigung der Vertragsprüfung dürfen keinerlei Arbeiten in Zusammenhang mit dem gegenständlichen Auftrag in Angriff genommen werden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

2.5 Beschaffung

Wird der Auftrag abgewickelt, werden zunächst die dafür benötigten Komponenten bei internen oder externen Lieferanten beschafft. Die diesbezüglichen Regelungen werden im Abschnitt "Sicherung der Produktqualität" behandelt.

2.6 Systemkonfiguration

Die Integration und Konfiguration von Anwendersystemen wird bei der Dialog Data von einer eigenen Abteilung - der Systemintegration - erledigt, welche die Produkte aus allen Bereichen zu einem System zusammenführt, entsprechend konfiguriert und das Zusammenwirken aller Systembestandteile sicherstellt.

Anwendersysteme bestehen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Komponenten (Zentraleinheit, Workstations, Netzwerk, Betriebssystemparameter, Anwendungssoftware), die untereinander zusammenwirken müssen, wobei auch nach dem Austausch einzelner Bestandteile das Gesamtsystem voll funktionsfähig bleiben muss. Dazu kommt, dass bei Software für Personalcomputer einerseits Fehler wesentlich häufiger sind als in anderen Bereichen und dass andererseits in den meisten Fällen keinerlei Möglichkeit besteht, diese Fehler zu beseitigen. Die Software für Personalcomputer wird daher als Handelsware auf ausdrücklichen Wunsch des Kunden weitergegeben und im Rahmen des Kundendienstes auch installiert, liegt jedoch außerhalb aller Maßnahmen der Qualitätssicherung.

Alle installierten Komponenten und deren Einstellungen sowie alle Systemparameter werden im Rahmen des Konfigurationsmanagements sowohl bei der Erstinstallation wie bei allen nachfolgenden Anpassungen mit Hilfe der Qualitätssicherungssoftware aufgezeichnet.

2.7 Systemeinführung

Obwohl die Einführung eines Systems offiziell erst nach der Abnahme durch den Auftraggeber erfolgt, werden die damit verbundenen Tätigkeiten in der Praxis meist schon vor der Abnahme erledigt, weil die Abnahme erst dadurch ermöglicht wird. Im einzelnen sind zur Einführung eines Systems folgende Tätigkeiten auszuführen:

Zunächst erfolgt die **Installation** des Produktes oder Systems, also die Einrichtung in der Zielumgebung zum Zweck des Betriebs und der Nutzung.

Weiters ist die **Schulung** der Benutzer des Systems nach dem im Auftrag festgelegten Schulungsplan durchzuführen. Die beim Personalmanagement behandelten Verfahren werden auch zur Schulung der Anwender eingesetzt.

Schließlich erfolgt die **Inbetriebnahme** des Produktes, die auf mehrere Arten erfolgen kann und ebenfalls in der Auftragsspezifikation festgelegt ist: Entweder wird eine **direkte Umstellung** durchgeführt, bei der ein unmittelbarer Übergang vom alten auf das neue System vorgenommen wird. Es kann aber auch ein **Parallellauf** mit doppelter Erfassung aller Bewegungsdaten und einem Vergleich der Ergebnisse auf dem alten und dem neuen System stattfinden.

Zur Abwicklung der Installation können auch **Dienstleistungen** vereinbart sein, wie etwa die Konvertierung vorhandener Datenbestände in das vom neuen System verwendete Format durch das Rechenzentrum der Dialog Data oder die Ausführung von Netzwerkkonfigurationsarbeiten zur Integration eines neuen Systems in ein vorhandenes oder neu zu schaffendes Firmennetz.

Sämtliche Einführungsmaßnahmen werden in einem **Einführungsprotokoll** aufgezeichnet, in welchem insbesondere auch alle Konfigurationsparameter - etwa Netzwerkadressen - festgehalten werden (siehe Konfigurationsmanagement).

Da bei größeren Projekten die Einführung meist mit umfangreichen organisatorischen Maßnahmen beim Auftraggeber verbunden ist, müssen schon bei der Auftragsprüfung alle **Umstellungserfordernisse** detailliert geklärt werden, also welche Voraussetzungen für Installation und Inbetriebnahme zu schaffen sind, welche

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Personen mit der Einführung befasst sind und in welchem zeitlichen Ablauf die Einführung vorgenommen werden soll.

Die Gründe für eine wenigstens teilweise Einführung beim Auftraggeber noch vor der eigentlichen Abnahme sind offensichtlich: Wenn die Abnahme am Sitz des Auftraggebers - womöglich unter Einbeziehung von dort bereits vorhandenen Einrichtungen - durchgeführt werden soll, ist sie ohne vorhergehende Installation des abzunehmenden Systems nicht möglich. Außerdem kann der Auftraggeber die Abnahmetests nicht ausführen, wenn nicht zuvor eine entsprechende Schulung in der Benutzung der zu testenden Hardware oder Software stattgefunden hat.

2.8 Abnahme

Die Abnahme des im Auftrag festgelegten Gesamtprodukts wird schon bei der Auftragsprüfung im Einvernehmen mit dem Auftragspartner geplant und erfolgt in mehreren Schritten:

Zunächst erfolgt die **Übergabe** des Produktes mit allen vereinbarten Dokumenten an den Auftraggeber. Der Auftraggeber ist entweder ein Kunde oder eine freigabeberechtigte Firmenabteilung der Dialog Data.

Mit der Übergabe verbunden ist ein **Abnahmetest**, mit dem die vereinbarten Systemleistungen mit den in den Anforderungen festgelegten Testfällen überprüft werden. Dieser Test sollte in den allermeisten Fällen völlig unproblematisch ablaufen, da die Systemintegration bei Hardware und Software und die Qualitätssicherung bei Dienstleistungen schon vor Beginn der Abnahme alle vereinbarten Leistungen und Tests überprüft hat und eine Abnahme nicht zulassen darf, so lange sich noch Abweichungen von den Spezifikationen zeigen.

Dennoch müssen für den Fall, dass das System von den geforderten Leistungen abweicht, im Auftrag Regelungen vereinbart sein, wie diese Abweichungen festgestellt, bewertet und behandelt werden.

Das Ergebnis der Abnahme ist ein **Abnahmeprotokoll**, in dem alle durchgeführten Tests mit den verwendeten Eingabedaten und den erzielten Ergebnissen festgehalten werden.

Nach erfolgreichen Tests erfolgt die **Abnahme** des Systems oder Produktes durch den Auftraggeber, der schriftlich die Annahme erklärt und damit rechtsverbindlich bestätigt, dass die Dialog Data alle im Vertrag festgelegten Leistungen erbracht hat.

Mit der Abnahme ist ein Auftrag oder ein Projekt abgeschlossen, wenn man von der Gewährleistung sowie von der firmeninternen Überprüfung und Beurteilung der Ergebnisse absieht. Eine Systemwartung oder die Unterstützung bei der Nutzung des Produktes ist in einem eigenen Auftrag zu regeln.

Spezielle Abnahmevereinbarungen sind für die **Softwarewartung** vorzusehen, wobei die individuellen Bedürfnisse der Anwender zu berücksichtigen sind. Einerseits wollen die meisten Anwender wegen eines Updates mit geringfügigen Korrekturen (wenn zum Beispiel Tippfehler in Fehlermeldungen ausgebessert wurden) nicht ein vollständiges Abnahmeverfahren abwickeln, andererseits ist niemals völlig ausgeschlossen, dass sich im Zuge minimaler Adaptierungen auch ein ernster Fehler in die Software eingeschlichen hat oder dass ein längst vorhandener, aber bisher noch nicht entdeckter Fehler durch eine geringfügige Softwareanpassung unbemerkt aktiviert wird.

2.9 Kundendienst

Die Betreuung der Systeme während der Nutzung wird im nächsten Abschnitt behandelt. Dagegen befasst sich der Kundendienst mit Gewährleistungsfällen bei jenen Aufträgen, für die keine entsprechende Betreuungsvereinbarung abgeschlossen wurde. Auch diese Fälle werden nach den für die Kundenbetreuung gültigen Prinzipien - wenn auch mit eingeschränktem Leistungsumfang - bearbeitet.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

3 Sicherung der Nutzungsqualität

Die Qualitätssicherung sorgt dafür, dass dem Auftraggeber ein Produkt oder System übergeben wird, das völlig seinen Vorstellungen entspricht. Die **Kundenbegeisterung** als die wichtigste Zielsetzung des Unternehmens wird jedoch nur dann erreicht, wenn das gelieferte Produkt dem Anwender im Betrieb uneingeschränkt zur Verfügung steht, ihn optimal bei seinen Aufgaben unterstützt, sich rechtzeitig an geänderte Einsatzbedingungen anpasst und durch laufende Verbesserungen permanent an Effizienz gewinnt. Diese Zielsetzung kann nur durch eine **umfassende Betreuung des Anwenders** während der Nutzung erreicht werden.

Die intensive Zusammenarbeit mit den Benutzern, die Sorge für eine permanente und uneingeschränkte Verfügbarkeit und die sofortige Reaktion auf Wünsche der Anwender stellen sicher, dass für die Kunden ein Wechsel zu einem anderen Lieferanten nicht einmal theoretisch in Frage kommt.

Dazu sind einerseits Maßnahmen erforderlich, die Ausfälle während des Betriebs verhindern, während andererseits dafür zu sorgen ist, dass die Produkte den Anforderungen des Anwenders auch dann optimal gerecht werden, wenn sich die Anforderungen des Benutzers ändern, was eine permanente und umfassende Analyse der Benutzerwünsche voraussetzt.

Die Wartungsarbeiten an den Produkten können sich daher nicht auf die Behebung von Störungen beschränken, sondern zielen darauf ab, Störungen von vornherein zu verhindern und gleichzeitig die Produkte laufend zu verbessern.

Mit der Übergabe eines Systems an den Anwender ist die Auftragsabwicklung zwar abgeschlossen, es folgt in aller Regel jedoch unmittelbar die "Arbeit am lebenden System", die sowohl **Prävention** wie auch eine **kontinuierliche Verbesserung** und Anpassung an geänderte Verhältnisse und neue Technologien mit einem ständigen Kreislauf von Neuinstallation, Nachschulung und Abnahme beinhaltet.

Diese permanenten Verbesserungsmaßnahmen müssen auf das Umfeld des Anwenders Rücksicht nehmen, um den laufenden Betrieb nicht durch ständige Änderungen zu beeinträchtigen.

3.1 Vorwegnahme von Kundenwünschen

Die laufende Beobachtung des technischen Fortschritts und der Entwicklung auf dem Markt zusammen mit den aus den intensiven Kontakten zu den Kunden resultierenden umfassenden Informationen über die individuellen Gegebenheiten und die Bedürfnisse der Anwender sowie die vollständige Kenntnis der Möglichkeiten der eigenen Produkte bilden eine Wissenbasis, die in der Regel ausreichen muss, um Anforderungen der Kunden schon zu einem Zeitpunkt erfüllen zu können, zu dem sie den Kunden selbst noch gar nicht bewusst sind.

Mit dieser Zielsetzung wird es möglich, Verbesserungen in Ruhe und planmäßig zu entwickeln und nicht erst dann, wenn sie der Anwender schon dringend braucht. Aus diesem Grund betrachtet die im nächsten Kapitel behandelte Ereignisaufzeichnung **jede** Kundenreaktion als Mangel, dessen Ursache analysiert werden muss.

Darin ist eine wesentliche Grundlage dafür zu sehen, dass die Vorwegnahme von Kundenwünschen in der Praxis auch tatsächlich realisiert werden kann: Jeder noch so kleine Hinweis auf Verbesserungsmöglichkeiten wird registriert und möglichst bald in die Praxis umgesetzt, auch wenn aktuell kein unmittelbarer Bedarf dafür besteht. Wenn jedoch eine Anforderung einmal irgendwo aufgetaucht ist, ist die Wahrscheinlichkeit sehr groß, dass bald auch bei anderen Anwendern ähnliche Bedürfnisse entstehen. Dann können bei der von der Dialog Data eingehaltenen Vorgangsweise die Wünsche wirklich schon erfüllt sein, noch bevor sie geäußert wurden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

3.2 Ereignisse und Gefahren

Die zentrale Informationsbasis für die Qualitätssicherung bildet die Aufzeichnung aller bereits aufgetretenen Probleme sowie die Darstellung potentieller Probleme. Die **Ereignis- und Gefahrenaufzeichnung EGA** hält alle zu erledigenden Probleme fest, wobei jeder Vorfall, der eine Reaktion erfordert, als Problem betrachtet wird.

Die wichtigste Informationsquelle für alle Arten von Verbesserungen sind die Wünsche der Kunden. Zur Aufzeichnung aller Reaktionen von Kunden und Interessenten wird daher ein Erfassungssystem eingesetzt, das als Ereignisaufzeichnung bezeichnet wird, alle **Meldungen von Kunden** registriert und damit weit über ein Fehlermeldesystem oder ein Beschwerdemanagement hinausreicht.

Da auch alle Mitarbeiter der Dialog Data als Kunden gelten, wird die Ereignisaufzeichnung auch für **interne Nachrichten**, Fehlermeldungen, Wünsche und Verbesserungsvorschläge verwendet.

Außerdem werden die möglichen **Gefahren** ähnlich wie bei einem FMEA-System aufgezeichnet.

Allgemein lässt sich das EGA-System in drei Bereiche gliedern:

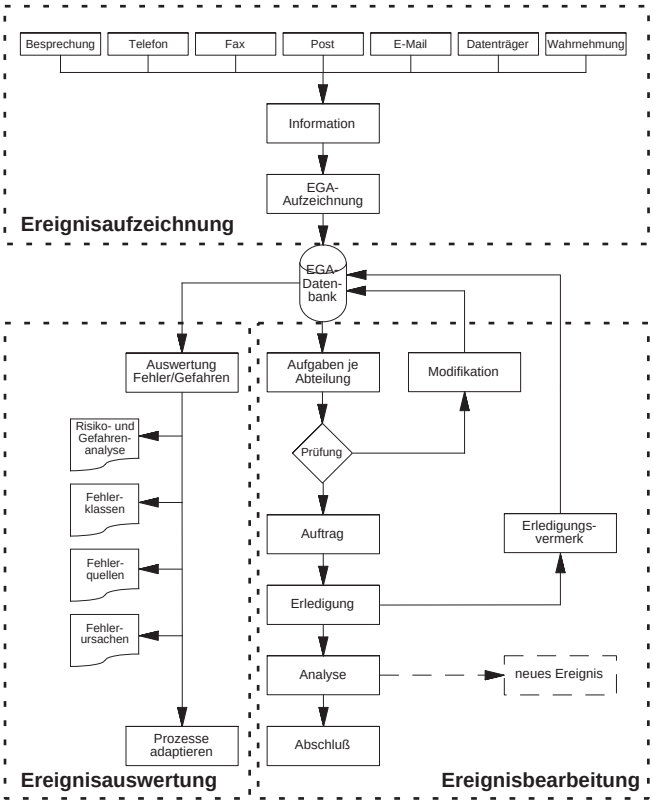

Abb. 5: Übersicht über die Ereignis- und Gefahrenaufzeichnung EGA

Die **Ereignisaufzeichnung** registriert alle Vorfälle, bewertet sie und speichert sie zur späteren Bearbeitung.

Die **Ereignisbearbeitung** wählt aus den nach ihrer Priorität gereihten Ereignissen das nächste zu bearbeitende aus und erteilt dazu einen Arbeitsauftrag. Die **Ereignisanalyse** untersucht die aufgetretenen Ereignisse nach verschiedenen Schwachstellen und Möglichkeiten zur Verbesserung der Prozesse und Verfahren.

Die Ereignisaufzeichnungen werden laufend und parallel zu allen sonstigen Aufzeichnungen von allen Mitarbeitern geführt und zentral im Computer verwaltet. Jeder Vorfall, der irgendeine Reaktion erfordert, ist gesondert aufzuzeichnen: Zu jedem in einem Protokoll festgehaltenen Mangel und zu jeder festgestellten Gefahr wird auch eine EGA-Eintragung erzeugt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

3.3 Anfragebearbeitung

Einen zentralen Prozess, der unmittelbar mit der Ereignisaufzeichnung verknüpft ist, bildet die Anfragebearbeitung. Praktisch jede Aktivität im Unternehmen wird dadurch ausgelöst, dass eine Anforderung einlangt, die in irgendeiner Form zu bearbeiten ist. Jede dieser Anforderungen wird im EGA-System aufgezeichnet und entsprechend der Art der Anforderung bearbeitet:

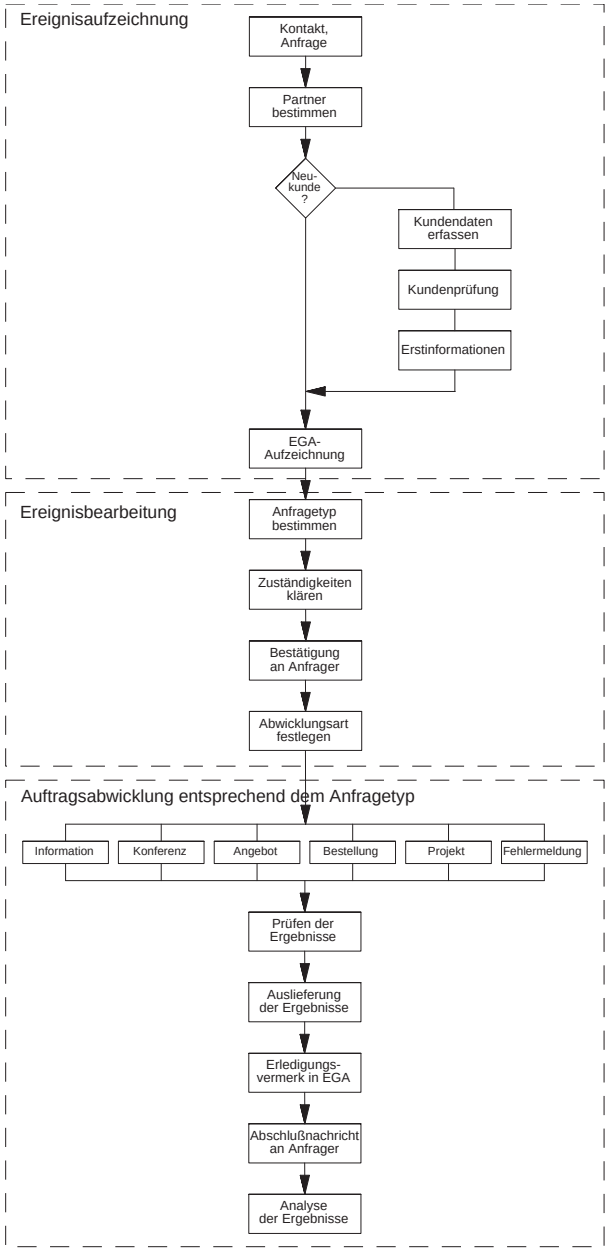

Abb. 6: Anfragebearbeitungsprozess

Eine Abgrenzung dieses Prozesses von der Ereignisaufzeichnung ist kaum möglich. Der wesentliche Unterschied zwischen diesen beiden Vorgängen besteht darin, dass die Ereignisaufzeichnung ein System darstellt, das **Informationen** über mögliche und tatsächliche Schwierigkeiten sammeln soll, deren Auswertung Hinweise auf Schwachstellen liefert, während die Anfragebearbeitung die **Vorgänge** behandelt, die zur Lösung dieser Probleme abzuwickeln sind.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

3.4 Konferenzabwicklung

Ein weiterer zentraler Prozess ist die Konferenzabwicklung, die immer dann benötigt wird, wenn Informationen übermittelt werden, also beispielsweise bei Verkaufsvorführungen, Schulungen oder Beratungsleistungen, aber auch bei allen Besprechungen, Reviews und Audits. Dieses Prozessmodell ist folgendermaßen gestaltet:

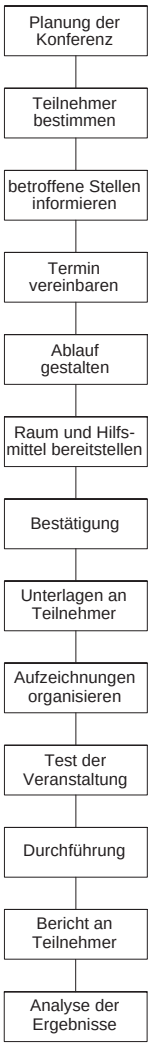

Abb. 7: Konferenzabwicklung

Das Prozessmodell zur Konferenzabwicklung regelt einen Großteil der Dienstleistungen und spielt daher auch in der Kundenbetreuung eine bedeutende Rolle. Die einzelnen Schritte werden hier nicht weiter behandelt, sondern sind in der Betriebsdokumentation der Dialog Data detailliert geregelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

3.5 Betreuung der installierten Hardware

Das einzige Ziel bei der Betreuung der installierten Hardware besteht darin, eine möglichst durchgehende Verfügbarkeit zu erreichen. Dazu werden schon bei der Systemkonfiguration entsprechend betriebssichere und einfach zu wartende Komponenten gewählt und die Anlage während des Betriebs permanent überwacht.

3.5.1 Instandhaltungsprävention

Bereits bei der Planung und der Beschaffung werden Aspekte der Instandhaltbarkeit, Zugänglichkeit und Bedienungsfreundlichkeit der einzelnen Hardwareprodukte geprüft. Die Systeme müssen nicht nur vom Anwender leicht zu benützen und robust gegenüber Fehlbedienung und äußeren Einflüssen (etwa Stromschwankungen) sein, es muss im Fall von Störungen eine Behebung mit möglichst wenig Aufwand erfolgen können. Dazu gehören Einrichtungen zur Eingrenzung des Fehlers, leichte Zugänglichkeit und einfache Austauschbarkeit von Komponenten und die Verfügbarkeit von Ersatzteilen (die auch durch eine entsprechende Lagerhaltung der Dialog Data gewährleistet wird).

Die Instandhaltungsprävention umfasst auch eine Analyse der möglichen Störungen und Richtlinien für die Vorgangsweise bei jeder denkbaren Form von Ausfall. Die Risiken werden anhand Erfahrungen aus früheren Störfällen bewertet.

3.5.2 Anlagenwartung

Die Anlagenwartung wird vom Technischen Dienst nach speziell gestalteten Prozessen in einer Form abgewickelt, die eine möglichst durchgehende Verfügbarkeit aller installierten Systeme garantiert.

In den meisten Wartungsverträgen wird den Kunden eine Verfügbarkeit von 98 % zugesichert, während die tatsächliche Verfügbarkeit im Bereich der UNIX-Systeme bei 99,85 % liegt, was die Effizienz der Maßnahmen zur Sicherung der Verfügbarkeit eindrucksvoll unterstreicht.

3.5.3 Störungsbehebung

Auch die Beseitigung von Störungen fällt in den Bereich des Technischen Dienstes. Neben den vorbeugenden Maßnahmen wird durch eine entsprechende Ersatzteilbevorratung sichergestellt, dass eine umgehende Beseitigung des Defekts möglich ist.

Sämtliche bei Kunden installierten Geräte und Bauteile sind im Lager des Technischen Dienstes vorrätig, weshalb sich die Techniker im Falle einer Störung mit Reparaturen beim Kunden gar nicht erst aufhalten, sondern in jedem Fall das defekte Gerät austauschen und auf diese Weise die Betriebsbereitschaft sofort wieder herstellen können. Es wenn das System des Kunden wieder ordnungsgemäß benützbar ist, wird im Büro der Dialog Data eine Reparatur des defekten Gerätes versucht.

Wie bereits zuvor festgehalten wurde, sind wegen der umfassenden Vorbeugungsmaßnahmen ernste Störungen äußerst selten. Im Durchschnitt fällt ein System höchstens alle drei Jahre aus und ist innerhalb eines Tages wieder betriebsbereit. Häufiger treten Ausfälle bei Peripheriegeräten (Drucker) und Personalcomputern auf, die allerdings auch schneller und einfacher zu beheben sind.

3.5.4 Messung der Verfügbarkeit

Bei Computeranlagen wird der Gesamtnutzungsgrad der Anlage für jedes installierte System ermittelt, wobei in den meisten Fällen eine Mindestverfügbarkeit im Rahmen von Wartungsvereinbarungen festgelegt und einzuhalten ist.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

3.6 Kundenzufriedenheit

Die wichtigste Informationsquelle für alle Arten von Verbesserungen sind die Wünsche der Kunden. Alle Reaktionen von Kunden und Interessenten werden daher mit der bereits erwähnten Ereignis- und Gefahrenaufzeichnung festgehalten, die sämtliche Meldungen von Kunden registriert und damit weit über ein Fehlermeldesystem oder ein Beschwerdemanagement hinausreicht.

Da auch alle Mitarbeiter der Dialog Data als Kunden gelten, wird die Ereignisaufzeichnung ebenso für interne Nachrichten, Fehlermeldungen, Wünsche und Verbesserungsvorschläge verwendet.

Jede Information, welche das Unternehmen im persönlichen Gespräch, am Telefon, schriftlich per Post, Fax oder E-Mail erreicht, wird in einem eigenen Formblatt erfasst, klassifiziert und in der EDV gespeichert.

Die Ereignisaufzeichnung liefert nicht nur umfassende Informationen über Fehlerhäufigkeiten in bestimmten Produktbereichen oder Softwarebereiche mit umfangreichen Erweiterungswünschen. Es zeigen sich auch die Schwächen der Dokumentation oder Anwenderschulung durch die Anzahl der telefonischen Rückfragen bei Unklarheiten.

Nicht zuletzt werden alle Ereignisse in Form einer **Kundenbetreuungsstatistik** dahingehend überprüft, wie lange es bis zu einer Bearbeitung des geäußerten Wunsches dauert.

Alle Verbesserungsanregungen und Erweiterungsvorschläge zur Software werden gesammelt und bei künftigen Änderungsprojekten berücksichtigt. Eine wesentliche Voraussetzung für eine umfassende Kundenbetreuung während der Systemnutzung besteht darin, die Anwendungssoftware laufend an geänderte Voraussetzungen anzupassen und neue Anforderungen der Kunden zu berücksichtigen, was sich keineswegs auf die Berücksichtigung von gesetzlichen Änderungen beschränkt.

3.7 Kommunikation mit Kunden

Die Kommunikation mit den Kunden beschränkt sich nicht auf die Ereignisaufzeichnung, sondern wird auf vielfältige Weise aktiv gestaltet, um alle Anwender über den neuesten Stand im gesamten Unternehmensgeschehen zu informieren:

In der für einen breiteren Interessentenkreis gedachten Kundenzeitung *dd news* werden Neuentwicklungen und innovative Produkte vorgestellt, während die Softwareanwender der Dialog Data in einem eigenen Informationsblatt *dd info* über Anpassungen und Erweiterungen der Anwendungssoftware im Detail informiert werden.

Ein wichtiges Medium zur Vermittlung von Informationen an Kunden und Interessenten stellt das Internet dar. Unter http://www.dialogdata.com sind praktisch alle Informationen über Unternehmensorganisation, Qualitätswesen, Produkte und Dienstleistungen der Dialog Data verfügbar.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

4 Sicherung der Produktqualität

Das Produktmanagement betreut alle Erzeugnisse - Bauteile, Programme, Dokumente - in standardisierter Form, wobei zwischen den von der Dialog Data hergestellten Produkten und den Produkten fremder Hersteller keinerlei Unterschiede gemacht werden.

4.1 Lenkung der Produkte

Jedes Produkt nimmt folgenden Weg durch das Unternehmen:

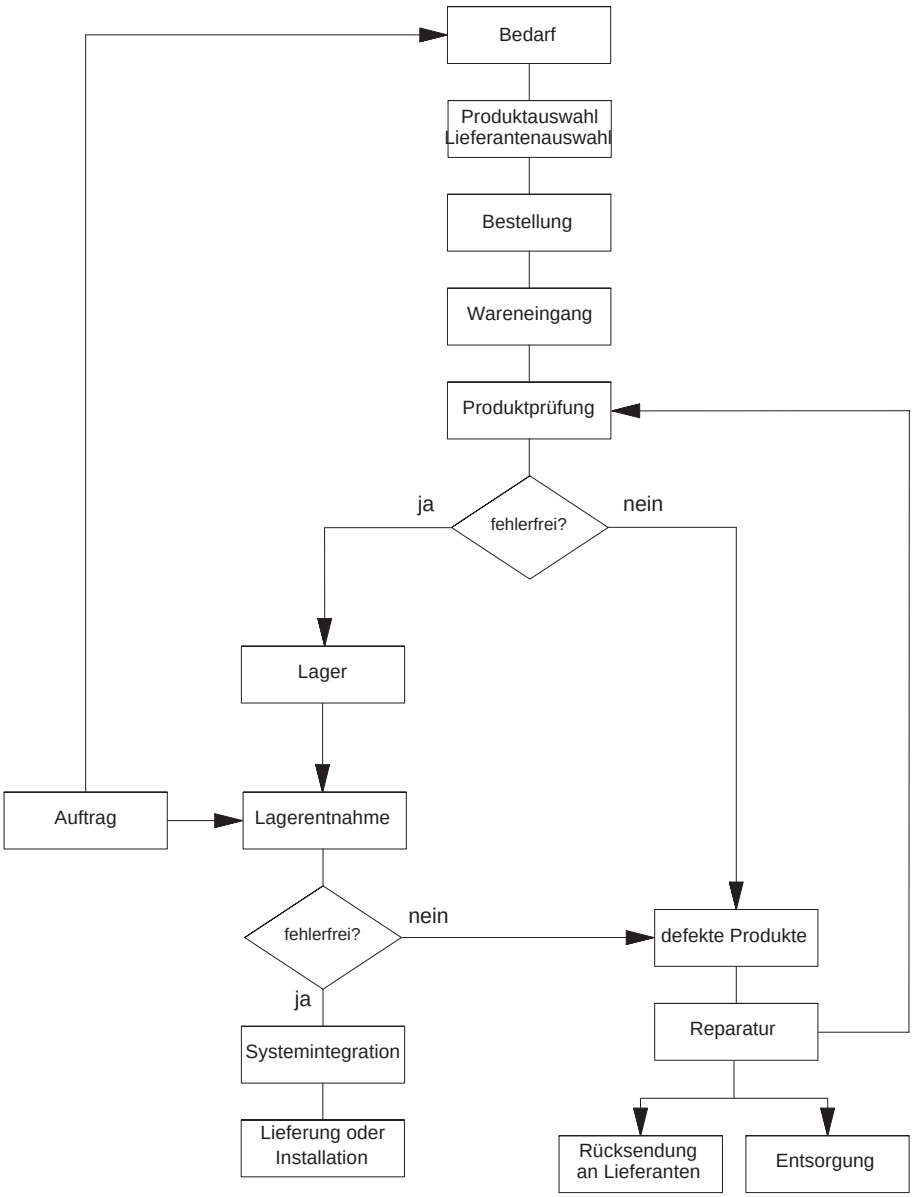

Abb. 8: Lenkung der Produkte

Jeder einzelne dieser Schritte ist dokumentiert und wird bei der Abwicklung aufgezeichnet.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

4.2 Beschaffung

Die Einkaufsabteilung muss gewährleisten, dass die beschafften Produkte die festgelegten Qualitätsanforderungen erfüllen. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen geeignete Lieferanten gefunden werden, es müssen die Beschaffungsvorgänge eindeutig definiert sein und es muss die Prüfung der gelieferten Produkte festgelegt werden.

4.2.1 Die Qualität der Lieferanten

Bei den Unterauftragnehmern ist zwischen Lieferanten und Herstellern zu unterscheiden: Im Bereich der Hardware wird ein wesentlicher Teil der Produkte irgendwo in Asien, zumindest jedoch im Ausland hergestellt, wobei die Produkte eines Herstellers oft bei mehreren in Österreich ansässigen Lieferanten beziehungsweise Importeuren erhältlich sind.

Die **Beurteilung der Hersteller** und deren Produkte erfolgt durch Informationen, die direkt von den Herstellern erhältlich sind (Firmeninformationen und Produktinformationen), über Berichte in Fachzeitschriften sowie durch eigene Erfahrungen mit den Produkten.

Zur **Beurteilung der Lieferanten** der Dialog Data wird ein eigenes Bewertungssystem verwendet, das permanent aktualisiert wird. Es existiert eine Liste von Lieferanten, von denen keine Produkte bezogen werden dürfen.

Generell konzentrieren sich die Qualitätsbemühungen der Dialog Data darauf, allfällige Schwierigkeiten unter keinen Umständen zu den Kunden durchschlagen zu lassen.

Darüber hinaus versucht die Dialog Data, ähnlich wie bei den Kunden auch zu Lieferanten langfristige Beziehungen zu unterhalten und auf diese Weise bei den verwendeten Produkten trotz der technischen Entwicklung eine gewisse Kontinuität zu wahren und die Verfügbarkeit von Ersatzteilen langfristig zu sichern. Durch den langjährigen Kontakt zu einzelnen Lieferanten ergeben sich auch gewissen Vorteile bei allfälligen Problemen oder Sonderwünschen, etwa eine größere Bereitschaft zu Kulanzlösungen.

4.2.2 Der Beschaffungsvorgang

Bei jeder Beschaffung wird ein der Auftragsprüfung analoger Vorgang abgewickelt, bei dem sich die Dialog Data in der Rolle des Auftraggebers befindet: Es werden Bedarf und Anforderungen festgelegt, die Gefahren geprüft, mögliche Alternativen bewertet und schließlich ein schriftlicher Auftrag erteilt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

4.3 Identifikation und Rückverfolgbarkeit von Produkten

Sämtliche Produkte sind individuell gekennzeichnet und von ihrem Ursprung bis zum Anwender eindeutig verfolgbar:

4.3.1 Produktkennzeichnung bei Hardware

Handelsprodukte und Bauteile werden beim Wareneingang mit einer Identnummer versehen, der neben zahlreichen weiteren Informationen Lieferant und Lieferdatum zugeordnet werden. Jeder Artikel erhält ein eigenes Warenetikett, das bis zum Verkauf oder Verbrauch auf der Ware bleibt.

Bei der Konfiguration von Hardware oder dem Verkauf von Einzelteilen wird auf dem Etikett der Empfänger notiert und zusammen mit anderen Unterlagen zur Konfiguration und Fakturierung aufbewahrt. Sämtliche Identnummern und deren Abnehmer sind in der EDV gespeichert und können auch für 20 Jahre zurückliegende Lieferungen abgefragt werden. Ebenso sind die Identnummern aller defekten oder ausgetauschten Teile verfügbar, was auch eine Analyse der Störungshäufigkeit je Produkt oder Lieferant erlaubt.

4.3.2 Identifikation der Softwarebestandteile

Sämtliche Bestandteile der **Software** - Programme, Module, Dateien - sind mit eindeutigen Produktidentifikationsnummern gekennzeichnet, die über ein eigenes EDV-System zur Produktinformation verwaltet werden. Zu jeder Produktidentifikation werden die einzelnen Versionen mit Freigabedatum und zugehöriger Dokumentation gespeichert. Bei jeder Auslieferung von Software an einen Anwender werden die Produktidentifikationen und Versionsnummern der ausgelieferten Software aufgezeichnet. Es ist daher jederzeit ersichtlich, wann welcher Anwender welche Versionen der einzelnen Softwareprodukte erhalten hat.

Die Produktkennzeichnung mit Produktnummer, Produktnamen, Versionsnummer und Versionsdatum ist in jedem Modul gespeichert und auch in den Objektprogrammen verfügbar. Jeder Anwender kann damit auch selbst für jedes Programm feststellen, welche Module in welcher Version darin enthalten sind.

4.3.3 Kennzeichnung von Datenträgern

Die **Kennzeichnung von Datenträgern** ist bei der Dialog Data ebenfalls klar geregelt: Jeder Datenträger (Streamer Tapes, Zip-Medien, CDs, Disketten) ist mit einer eindeutigen Nummer gekennzeichnet, die auch den Typ und die Kapazität des Datenträgers angibt. Diese Nummer ist sowohl auf dem Datenträger selbst wie auch auf der zugehörigen Verpackung angebracht. Fremde Datenträger sind daher schon am Fehlen dieser Identifikationsnummer zu erkennen. Mit Hilfe dieser Identifikation lässt sich sowohl der Inhalt jedes Datenträgers zentral dokumentieren wie auch eine Aufzeichnung aller bei Kunden befindlichen Datenträger samt deren Inhalt möglich ist.

4.3.4 Kennzeichnung von Dokumenten

Dokumente aller Art (Qualitätssicherung, Softwaredokumente) werden wie Produkte behandelt und unterliegen dem Dokumentenmanagement. Auch alle Dokumente sind eindeutig gekennzeichnet

4.3.5 Versionskontrolle und Rückverfolgbarkeit

Alle veränderbaren Softwarebestandteile (Sourceprogramme und Dokumente) werden mit einem Programmsystem verwaltet, das die freigegebenen Versionen der Dateien speichert, alle Veränderungen von einer Version zur nächsten aufzeichnet und auch die Wiederherstellung früherer Versionen erlaubt.

Zur Bearbeitung erhalten die Mitarbeiter Kopien dieser Dateien, die freigegebenen Versionen selbst werden also nicht verändert. Nach Abschluss der Bearbeitung wird die Arbeitskopie zur Benutzung freigegeben und in das System zur Versionskontrolle als aktuelle Ausgabe übernommen. Analog wird mit den umgewandelten Sourceprogrammen verfahren, die in Modulbibliotheken oder Programmbibliotheken abgelegt werden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Zusätzlich zur Protokollierung in der Versionskontrolle werden die Produktänderungen im Softwaresystem der Qualitätssicherung sowie in den entsprechenden Entwicklungsaufträgen aufgezeichnet.

4.4 Produktprüfung

Alle Produkte werden nach Anlieferung auf die Übereinstimmung mit den Beschaffungsspezifikationen sowie auf erkennbare äußere Mängel geprüft. Vor der Verwendung oder Verarbeitung wird geprüft, dass die festgelegten Qualitätsforderungen erfüllt sind. Für jede Produktart existieren eigene Prüfvorschriften.

Nicht geprüft werden Handelswaren, die üblicherweise in der Originalverpackung verkauft werden und deren Entnahme ohne Beschädigung der Verpackung nicht möglich ist, beispielsweise luftdicht eingeschweißte Druckerfarbbänder. Ebenso können jene Produkte nicht geprüft werden, die durch die Prüfung unbenützbar werden (wie etwa Medien für CD-Writer). Bei allen derartigen Produkten beschränkt sich die Prüfung darauf, die Verpackung sowie die Oberfläche des Produktes auf äußere Schäden zu untersuchen.

Zur Eingangsprüfung gehört auch die generell für sämtliche fremden Datenträger gültige Regelung, dass alle den Hardwarekomponenten beiliegenden Treiberdisketten und Software-CDs auf Computerviren untersucht werden.

Von der Dialog Data selbst erstellte Produkte - speziell Software - werden wie die Produkte fremder Hersteller nach der Freigabe durch die Entwicklung einer Prüfung (interne Abnahme) unterzogen.

Die Produkte werden vor ihrer Auslieferung einer weiteren Prüfung unterzogen und nur ausgeliefert, wenn sie die festgelegten Qualitätsforderungen erfüllen. Bei Produkten, die beim Kunden installiert und in Betrieb genommen werden, erfolgt dort eine weitere Prüfung im Zuge der Abnahme.

Über alle Prüfungen werden Aufzeichnungen geführt.

4.4.1 Zielsetzung

Durch systematische Prüfungen soll sichergestellt werden, dass nur spezifikationskonforme Produkte in den innerbetrieblichen Materialfluss gelangen und nach entsprechender Verarbeitung das Unternehmen verlassen. Es werden drei Arten von Prüfungen angewandt:

Durch eine **Wareneingangsprüfung** wird sichergestellt, dass fehlerhafte Produkte mit einfach erkennbaren Mängeln frühzeitig entdeckt werden und nicht in den internen Materialfluss eingeschleust werden. Da die Sicherung der Qualität von Zulieferungen thematisch eng mit Einkauf und Beschaffung verbunden ist, wird die Wareneingangsprüfung durch den Einkauf durchgeführt. So soll auch eine fortlaufende und angemessene Lieferantenbeurteilung mit kurzen Rückkoppelungswegen zum Lieferanten gewährleistet werden.

Durch **Zwischenprüfungen** in der Fertigung, insbesondere bei der Softwareentwicklung und der Systemkonfiguration wird eine systematische Qualitätslenkung während der Produktion sichergestellt. Durch die Freigabefunktion von Zwischenprüfungen (Freigabe und Anstoß für den nächsten Arbeitsschritt) werden Fehler frühzeitig erkannt und damit Folgefehler und Nachbearbeitungskosten minimiert.

Durch die **Endprüfung** fertiger Produkte wird sichergestellt, dass nur geprüfte und den Vorgaben entsprechende Erzeugnisse das Unternehmen verlassen.

4.4.2 Prüfstatus

Der durch die Prüfung festgestellte Status bezüglich der gestellten Qualitätsforderungen wird bei Bauteilen direkt am Produkt vermerkt, bei von der Dialog Data entwickelter Software in der zugehörigen Entwicklungsdokumentation, bei fremder Software in speziellen Testberichten.

Die Ergebnisse der Testvorgänge werden in Testberichten aufgezeichnet und in der Datenverarbeitung für jedes Produkt gespeichert. Fehlerhafte Produkte werden in der unter "Lenkung fehlerhafter Produkte" beschriebenen Form gekennzeichnet und weiterbehandelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

4.5 Prüfmittel

Die verwendeten Prüfmittel dienen grundsätzlich der Feststellung bestimmter allgemeiner Zustände, ohne dass dabei eine besondere Präzision erforderlich wäre. Eine Eichung von irgendwelchen Messgeräten findet daher nicht statt, wohl aber eine Überprüfung der Funktionsfähigkeit in dem für die jeweilige Messung erforderlichen Ausmaß.

Im Bereich der **Hardware** werden Prüfeinrichtungen dazu verwendet, die Spannung von Stromversorgungen zu kontrollieren (Digitalmultimeter) oder Kontakte in Kabelverbindungen durch Widerstandsmessung zu prüfen. Bei allen diesen Messungen sind große Toleranzen erlaubt. Eine Abstimmung der Messgeräte erfolgt regelmäßig durch Messung von bekannten Werten. Ebenfalls zu den Prüfmitteln zu rechnen sind jene Testsysteme, die zur Prüfung von Hardwarebauteilen verwendet werden. Da hier nur eine Überprüfung der Funktion ohne quantitative Messungen erfolgt, ist eine Kalibrierung nicht erforderlich. Dasselbe gilt für die zum Hardwaretest verwendete Software, die in vielen Fällen ohnehin im getesteten Modul selbst enthalten ist (Selbsttest) und nicht verändert werden kann.

Im Bereich der **technologischen Infrastruktur** sind die für Versuchszwecke verfügbaren Testsysteme zu den Prüfmitteln zu zählen. Hier werden jedoch keine quantitativen Messungen vorgenommen, sondern qualitative Eigenschaften von Software überprüft. Eine Eichung von Testrechnern kommt daher von vornherein nicht in Frage. Auch die Virenschutzeinrichtungen können als Prüfmittel angesehen werden. Hier erfolgt regelmäßig ein Update auf neuere Versionen. Abgesehen davon dürfen bei der Dialog Data qualitätsrelevante Vorgänge nicht auf Personalcomputern, sondern nur auf UNIX-Systemen abgewickelt werden, womit die Gefahr einer negativen Beeinflussung irgendwelcher Vorgänge durch Computerviren praktisch ausgeschlossen ist.

In der **Softwareentwicklung** werden alle Prüfvorgänge so weit wie möglich automatisiert und durch eine Vielzahl von Programmen unterstützt. Diese Prüfmittel erfordern zwar keine Eichung, benötigen jedoch eine durchgehende Lenkung und Überwachung: Die Software stammt aus den verschiedensten Quellen, ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Testsystem unterschiedlich zu installieren und in den meisten Fällen entsprechend den Bedürfnissen der Dialog Data zu konfigurieren. Die Überwachung der Prüfmittel muss nicht über nur eine detaillierte Dokumentation aller dieser Vorgänge verfügen, um Neuinstallationen der Prüfsoftware jederzeit ordnungsgemäß durchführen zu können, es ist darüber hinaus auch ständig dafür zu sorgen, dass die jeweils aktuellsten Versionen der Prüfprogramme beschafft werden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

4.6 Lenkung von Fremdprodukten

Unter dem Sammelbegriff Fremdprodukte werden alle jene Produkte zusammengefasst, die nicht von der Dialog Data hergestellt wurden, aber in der Entwicklung verwendet werden.

Jedes von Kunden beigestellte Produkt oder Dokument wird protokolliert und ab diesem Zeitpunkt bis zur endgültigen Erledigung beziehungsweise Rückstellung an den Kunden computergestützt überwacht.

4.6.1 Hardware

Da die Dialog Data keinerlei **Hardwarebestandteile** selbst produziert (wenn man von einigen Interfacekabeln absieht), sind alle Komponenten als Fremdprodukte zu betrachten, deren Lenkung jedoch innerhalb der bereits behandelten Standardprozesse für Produkte geregelt ist und daher hier nicht nochmals behandelt werden muss.

Vereinzelt werden Hardwarebestandteile **von Kunden** zur Integration in ein Gesamtsystem **beigestellt**. Diese Produkte werden völlig gleich behandelt wie die von Lieferanten bezogenen Produkte und allen ab der Warenübernahme vorgesehenen Prüfungen unterzogen. Der einzige Unterschied im Ablauf besteht darin, dass diese Produkte nicht mit den Warenetiketten der Dialog Data, sondern als Kundeneigentum gesondert gekennzeichnet werden. Zeigen sich bei der Eingangsprüfung Defekte, wird das Standardverfahren zur Lenkung fehlerhafter Produkte eingeleitet, wobei der Kunde, von dem das Gerät stammt, die Rolle des Lieferanten übernimmt.

Dasselbe Verfahren wird auch für Geräte angewendet, die **von Kunden zur Reparatur** übergeben werden. Auch hier entspricht der Ablauf der standardisierten Vorgehensweise und wird wie bei allen Geräten abgewickelt, welche bei der Eingangsprüfung Fehler zeigen.

4.6.2 Datenträger und Dokumente

Analog wird mit **von Kunden beigestellten Datenträgern** verfahren, die Testdaten oder zu integrierende Software enthalten. Wie bei allen Datenträgern ist auch hier eine **Virenprüfung** vorgeschrieben, ebenso gelten alle einschlägigen Vorschriften betreffend den Datenschutz.

Vom Anwender beigestellte Dokumente - etwa Spezifikationen oder Begleitpapiere zu beigestellten Geräten oder Programmen - werden in die Projektdokumentation aufgenommen und dort entsprechend ihrer Bestimmung weiter bearbeitet.

4.6.3 Software

Der größte Anteil an Fremdprodukten fällt in den Bereich der **Software**, wobei drei Gruppen zu unterscheiden sind:

- Vielfach wird von Kunden die Integration von kommerziellen **Produkten fremder Softwarehersteller** in ein Gesamtsystem gefordert, zum Beispiel MS Office oder Oracle. Diese Software kann sowohl von der Dialog Data beschafft wie auch von den Kunden beigestellt werden.
- Eine mittlerweile bereits unüberschaubar große Gruppe innerhalb der Fremdsoftware bildet die **Public Domain Software**, zu deren Überwachung eine eigene Abteilung (der Softwareservice) eingerichtet wurde, die in eingeschränktem Umfang auch die kommerziellen Produkte fremder Hersteller mitbetreut.
- Die dritte Gruppe schließlich umfasst die **von Kunden beigestellte Software**, die entweder zu den oben erwähnten Produkten kommerzieller Hersteller zu zählen ist oder vom Kunden selbst entwickelte Programme umfasst, die in ein System der Dialog Data zu integrieren sind.

Sofern sich fremde Softwareprodukte der Qualitätssicherung unterstellen lassen (wenn wenigstens die Sourceprogramme verfügbar sind), werden sie mit den Standardverfahren der Softwareentwicklung bearbeitet. In den anderen Fällen (etwa MS Windows) hat die Qualitätssicherung keinen Einfluss auf die Funktionsfähigkeit der Produkte. Derartige Software wird nur auf ausdrücklichen Wunsch des Anwenders und auf dessen Gefahr installiert, wobei dem Kunden eine möglichst weitgehende Unterstützung bei allfälligen Problemen geboten wird.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

4.7 Lenkung fehlerhafter Produkte

Ein Produkt, das die gestellten Qualitätsanforderungen nicht erfüllt, muss von unbeabsichtigter Benutzung oder Montage ausgeschlossen werden.

4.7.1 Hardware

Sofern es sich um **Hardware** handelt, werden fehlerhafte Produkte deutlich gekennzeichnet und in einem eigenen Lager für defekte Geräte aufbewahrt, das räumlich von den ordnungsgemäßen Bauteilen getrennt ist.

Die weitere Behandlung fehlerhafter Produkte richtet sich nach den jeweiligen Gegebenheiten: In Gewährleistungsfällen werden die Geräte an den Hersteller oder Lieferanten retourniert, andernfalls - speziell bei geringfügigen Mängeln - versucht der Technische Dienst eine Instandsetzung. Ist dies nicht möglich, wird das defekte Gerät entsorgt.

Jeder Störfall wird in einem eigenen Reparaturbericht festgehalten, wobei die zur Kennzeichnung verwendete Fehlernummer sowohl im Bericht wie auch auf dem defekten Gerät festgehalten wird. Über diese Fehlerkennzeichnung kann jederzeit festgestellt werden, welche Merkmale bei einem defekten Gerät festgestellt wurden und wie die Störung bearbeitet wurde. Diese Fehlerberichte dienen zusätzlich zur Analyse von Fehlerhäufigkeiten nach Produktgruppen oder Herstellern.

4.7.2 Software

Bei **Fremdsoftware** werden Mängel und deren Auswirkungen dokumentiert. Falls es sich um kommerzielle Produkte handelt, deren Installation von Kunden verlangt wird, muss man die Fehler als zum Lieferumfang des Produktes gehörig akzeptieren (zum Beispiel bei MS Windows), während bei der firmeninternen Nutzung das Standardverfahren zur Auftragsabwicklung entscheidet, ob die Mängel in Kauf genommen werden können oder nicht. Aus diesem Grund ist beispielsweise die Verwendung von Microsoft-Produkten bei qualitätsrelevanten Vorgängen innerhalb der Dialog Data nicht erlaubt.

Stehen bei Fremdsoftware die Sourceprogramme zur Verfügung (was bei Public Domain Software praktisch immer der Fall ist), kann die Softwareentwicklung mit der Analyse und Beseitigung des Fehlers beauftragt werden. Bei mit vertretbarem Aufwand nicht behebbaren Fehlern wird das Produkt so lange nicht genutzt oder an Anwender weitergegeben, bis eine neuere Version verfügbar ist, die positive Testergebnisse liefert.

Bei **Software**, die von der Dialog Data entwickelt wird, ist durch den Softwareentwicklungsprozess sichergestellt, dass Software mit erkennbaren Mängeln gar nicht verfügbar wird.

Nach der Freigabe auftretende Softwarefehler werden unverzüglich behoben, was wegen des exzessiven Testverfahrens jedoch äußerst selten (weniger als einmal in zwei Jahren) vorkommt. Wirklich gravierende Softwarefehler treten bestenfalls alle zehn Jahre einmal auf.

Die bereinigte Version wird in diesen Fällen sofort bei allen Kunden installiert. Da ein Fehler in jedem Fall unverzüglich beseitigt wird, ist eine spezielle Lenkung der fehlerhaften Produkte im Bereich der von der Dialog Data entwickelten Software nicht vorgesehen. Aus diesem Grund gibt es bei der Dialog Data auch keine "Liste der bekannten Fehler" (wohl aber eine umfangreiche Liste der bekannten Verbesserungsmöglichkeiten). Im Normalfall ist zur gesamten bei Anwendern installierten Software nicht ein einziger Fehler bekannt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

4.8 Handhabung, Lagerung und Versand

Die Produkte werden so gehandhabt, dass in allen Stufen der Lagerung und Bearbeitung eine Beschädigung oder Beeinträchtigung verhindert wird. Hierzu werden einerseits die Mitarbeiter entsprechend geschult, andererseits stehen geeignete Lagerbereiche zur Verfügung.

4.8.1 Lagerung, Verpackung und Versand

Die Lagerbereiche für Wareneingang, Fertigwaren sowie gesperrte Produkte sind eindeutig gekennzeichnet. Sowohl bei Wareneingang als auch vor Warenauslieferung wird die Verpackung auf Beschädigung hin überprüft. In den Versand gelangen nur Produkte in ordnungsgemäßer Verpackung.

4.8.2 Softwarevertrieb

Die **Vervielfältigung, Lieferung und Installation von Software** ist weitgehend unabhängig von der Übergabe und Abnahme geregelt und erfolgt sowohl bei Neuinstallation wie auch bei allen Updates nach einem einheitlichen Verfahren.

Softwareprodukte werden nicht in der Form vertrieben, dass für jedes Anwendungssystem (etwa für die Buchhaltungsprogramme) ein eigener Datenträger erstellt wird, weshalb ein diesbezügliches Kennzeichnungssystem nicht benötigt wird und auch nicht existiert. Der Vertrieb der Software erfolgt in der Form, dass für jeden Kunden ein Datenträger mit sämtlichen bei ihm installierten Programmen erzeugt wird.

Das **Konfigurationsmanagement für Anwendersysteme** verfügt über Werkzeuge, die für jeden Anwender individuell einen Datenträger mit der von ihm genutzten Software erzeugen. Bei der erstmaligen Installation werden die Parameter dieser Konfigurationswerkzeuge entsprechend eingerichtet, worauf die Erzeugung von Softwaredatenträgern vollautomatisch abläuft.

Softwareupdates werden ausschließlich in der Form ausgeführt, dass der Kunde einen vollständigen Satz aller von ihm genutzten Programme zusammen mit allen zugehörigen Parameterdateien erhält. Einzelne Programme werden niemals ausgeliefert. Damit ist sichergestellt, dass beim Anwender immer die jeweils aktuellsten Versionen der Programme installiert sind und Probleme durch Inkompatibilitäten zwischen unterschiedlichen Softwareversionen von vornherein nicht möglich sind.

Die ausgelieferte Software stammt aus einer Programmdatenbank, die ausschließlich freigegebene Anwendungssysteme enthält. Da die Softwareentwicklung in völlig abgetrennten Systembereichen arbeitet, ist damit ausgeschlossen, dass bei einem Anwender ein nicht freigegebenes Produkt installiert wird.

Außer der kundenspezifischen Softwareauslieferung gibt es bei der Dialog Data keine wie immer geartete Form des Softwarevertriebs, wenn man von den kommerziellen Softwareprodukten (Windows 95, MS Office) absieht, die nicht unter Kontrolle der Softwareentwicklung stehen und entsprechend den jeweiligen Vorschriften installiert oder aber in der Originalverpackung an die Kunden zur Selbstinstallation abgegeben werden. In diese Kategorie fällt auch Software aus dem Internet (etwa kermit), die als Kundendienst den Anwendern mehr oder weniger formlos auf Diskette zur Verfügung gestellt wird.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5 Softwarequalitätssicherung

Grundsätzlich stellt die Entwicklung von Software aus der Sicht des Gesamtunternehmens einen gewöhnlichen Beschaffungsvorgang dar, wobei die firmeninternen Entwicklungsabteilungen wie andere Sublieferanten behandelt werden.

Die eigentliche **Softwareentwicklung** kennt zwei Arten von Produkten, nämlich Programme und Module, die von zwei eigenständigen Abteilungen - der Modulentwicklung und der Programmentwicklung - betreut werden. Diese Produkte werden entsprechend den Spezifikationen hergestellt. Es ist nicht Aufgabe der Softwareentwicklung, sich um das Zusammenwirken der Programme untereinander oder mit anderen Systemen zu kümmern.

Diese Aufgabe wird von der Anwendungssystementwicklung und von der Systemintegration erledigt, die durch entsprechende Anforderungen und Spezifikationen dafür sorgen, dass alle erforderlichen Abhängigkeiten berücksichtigt werden. Diese beiden Aufgabenbereiche sind weniger mit der Softwareentwicklung selbst befasst, sondern behandeln alle Aspekte des **Konfigurationsmanagements**, wobei sich die Systementwicklung auf die Konfiguration entsprechender Applikationssysteme konzentriert, während die Systemintegration das für einen konkreten Anwender bestimmte System zusammenstellt.

Mit dieser Organisation wird erreicht, dass die Anforderungen an die einzelnen Mitarbeiter von Systemintegration über Anwendungssystementwicklung und Anwendungsprogrammentwicklung bis zur Modulentwicklung hinsichtlich des informatischen Wissens und der algorithmischen Kenntnisse stetig zunehmen, während das fachliche Know How, aber auch organisatorische und ergonomische Aspekte in derselben Richtung an Bedeutung verlieren: Am einen Ende arbeiten die Anwendungsexperten, die programmiertechnisch nicht besonders gefordert sind, aber die jeweilige Anwendungsdomäne (etwa einen Hotelbetrieb oder eine kommunale Verwaltungsbehörde) vollständig kennen müssen, während am anderen Ende die Informatiker und Computerexperten tätig sind, die dafür sorgen, dass die von ihnen entwickelten Produkte die geforderten Leistungen perfekt erbringen.

5.1 Planung der Softwarequalitätssicherung

Die Qualitätsplanung im Bereich der Softwareentwicklung folgt folgenden Prinzipien:

Die **Qualitätsmerkmale** werden in Abstimmung mit dem Auftraggeber schon im Rahmen der Auftragsprüfung möglichst **quantitativ festgelegt** und bilden die Grundlage für den Abnahmetest. Aus diesen Qualitätsanforderungen leiten sich die Maßnahmen für den Entwicklungsprozess ab, der zur Erreichung der festgelegten Ziele entsprechend gestaltet wird.

Durch Maßnahmen im Bereich der **konstruktiven Qualitätssicherung** werden durch entsprechende Wahl der Softwarearchitektur, weitgehende Modularisierung, einen hohen Wiederverwendungsanteil und die Gliederung der Softwareentwicklung in mehrere Ebenen (Module, Programme, Systeme) Qualitätsaspekte in so hohem Ausmaß berücksichtigt, dass eine detaillierte Behandlung den Rahmen dieses Handbuchs sprengen würde.

Der zentrale Aspekt aller Qualitätssicherungsmaßnahmen betrifft neben der **Fehlererkennung** und der **Fehlerbeseitigung** eine möglichst umfassende **Fehlervermeidung**. Als **Fehler** gilt jede Abweichung von den Anforderungen ebenso wie jede Inkonsistenz in den Anforderungen selbst. Es muss nicht nur der geforderte funktionale Umfang gegeben sein, die Software muss vielmehr auch allen festgelegten Qualitätsanforderungen entsprechen.

Um eine frühzeitige Fehlererkennung zu ermöglichen, ist die Qualitätssicherung in den gesamten Entwicklungsprozess **integriert** und in das organisatorische Ablaufmodell der Softwareentwicklung eingebettet. Wie noch ausführlicher gezeigt wird, sind in jeder Phase der Entwicklung Meßpunkte mit Kriterien eingeplant, deren Erfüllung Voraussetzung für den Übergang zur nächsten Phase ist. Ergänzende Hinweise enthält das Kapitel "Fehlervermeidung durch Design".

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.2 Der allgemeine Softwarebeschaffungsprozess

Die Beschaffung von Software entspricht dem Standardvorgang der Auftragsabwicklung, in den etliche Abteilungen eingebunden sind:

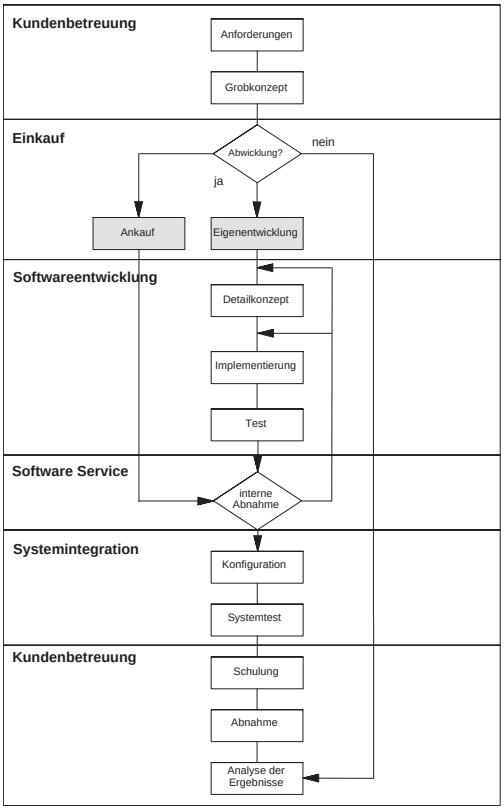

Abb. 9: Der allgemeine Softwarebeschaffungsprozess

Wie bei jedem Auftrag werden aufgrund eines Bedarfs zunächst die **Anforderungen** ermittelt, auf deren Basis ein **Grobkonzept** mit möglichen Lösungen ausgearbeitet wird.

Wird - was in der obigen Graphik nicht dargestellt ist - im Rahmen der Auftragsprüfung entschieden, dass der Auftrag abgewickelt werden soll, ist der **Einkauf** dafür verantwortlich, alle zur Auftragsabwicklung benötigten Bestandteile zu beschaffen. Im Fall von Software ist zu entscheiden, ob die benötigten Programme angekauft (beziehungsweise durch einen fremden Entwickler erstellt) oder von der Softwareentwicklung der Dialog Data produziert werden sollen.

Im Falle eines internen Auftrags kommt der anschließend näher beschriebene **Softwareentwicklungsprozess** in Gang.

Nach Fertigstellung beziehungsweise Lieferung der Software erfolgt die **interne Abnahme** durch den jeweiligen internen Auftraggeber.

Umfasst der Auftrag mehrere Produkte, werden diese von der **Systemintegration** zu einem Gesamtsystem kombiniert, entsprechend den Anforderungen **konfiguriert** und einem **Systemtest** unterzogen.

Schließlich führt die Kundenbetreuung die Abschlussarbeiten im Rahmen des Auftrags auf, welche die **Schulung** der Mitarbeiter und der **Abnahme** durch den Auftraggeber umfasst. Da die Softwareentwicklung nicht mit der Übergabe befasst ist, werden diesbezügliche Details bei der Auftragsabwicklung behandelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.3 Der Entwicklungsauftrag

Im Zuge der Auftragsprüfung werden die Bestandteile eines Systems anhand der Vorgaben des Auftraggebers identifiziert und deren Funktionsweise definiert, wobei in jedem Einzelfall geprüft werden muss, ob das benötigte Objekt verfügbar ist oder nicht. Ist es nicht verfügbar, muss es im Rahmen eines entsprechenden Beschaffungsvorganges besorgt werden.

Der Einkauf entscheidet, wo die fehlenden Objekte beschafft werden, wobei im Falle von Software je nach den Gegebenheiten die interne Softwareentwicklung oder ein externer Hersteller damit beauftragt wird: Das Betriebssystem Windows NT wird man besser bei Microsoft kaufen als selbst zu entwickeln, während Erweiterungen zum Lohnsystem nur bei der Dialog Data vorgenommen werden können.

Daher ist niemals ein Anwender Auftraggeber für einen Softwareentwicklungsvorgang, sondern immer der Einkauf, der alle zur Abwicklung eines Auftrags fehlenden Systembestandteile beschafft. Für Entwicklungsarbeiten ohne externen Auftrag - etwa Systemverbesserungen - wird prinzipiell dieselbe Vorgangsweise wie bei Kundenaufträgen eingehalten und eine standardisierte Auftragsprüfung abgewickelt, deren Ergebnis ein Auftrag an die Softwareentwicklung ist.

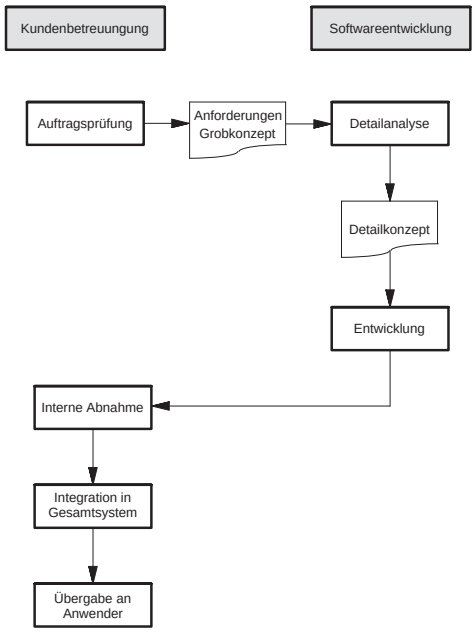

Abb. 10: Bearbeitung eines Softwareentwicklungsauftrags

Diese Form der Abwicklung hat zwar erhebliche Vorteile, aber auch den Nachteil, dass die Softwareentwicklung mit dem eigentlichen Auftraggeber nicht im Berührung kommt. Die Kundenbetreuung muss daher sicherstellen, dass die **Kommunikation zwischen Kunden und Entwicklung** reibungslos funktioniert. Aus der Sicht der Kunden ist die Zwischenschaltung der Kundenbetreuung insofern kein Nachteil, als ihnen damit seitens der Dialog Data ein Ansprechpartner für alle Probleme gleichzeitig zur Verfügung steht.

Die Softwareentwicklung kann davon ausgehen, dass für einen Entwicklungsauftrag bereits alle Anforderungen geklärt sind und ein Grobkonzept vorliegt. Andererseits ist es nicht Aufgabe der Softwareentwicklung, die Konfiguration und Integration für ein vollständiges System abzuwickeln, weil dafür in den meisten Fällen Produkte benötigt werden, die nicht im Einflussbereich der Softwareentwicklung liegen: Hardware, Betriebssysteme und Software fremder Hersteller einschließlich Public Domain Software werden zusammen mit den Anwendungssystemen der Dialog Data von der Systemintegration unter Einbeziehung verschiedener Dienstleistungsstellen (etwa Netzwerkmanagement) zu einem Gesamtsystem vereint, bei dem die Konfiguration und das Zusammenwirken aller Komponenten geplant und geprüft werden müssen.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.4 Der Entwicklungsprozess

Die Softwareentwicklung der Dialog Data erhält von der Beschaffung einen Entwicklungsauftrag, der nach folgendem Prozessmodell behandelt wird.

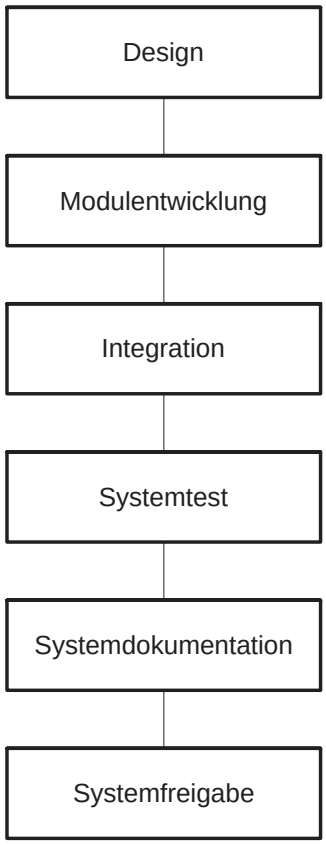

Abb. 11: Der allgemeine Softwareentwicklungsprozess

Dieser Prozess setzt sich aus den Phasen **Design** (das Grobkonzept wurde schon im Zuge der Auftragsprüfung entwickelt), **Modulentwicklung**, **Integration, Test, Dokumentation** und **Freigabe** zusammen, wobei für alle Phasen eigene Prozesse abgewickelt werden, die in den folgenden Kapiteln beschrieben werden.

Den Input für diesen Prozess bildet das Grobkonzept mit den Anforderungen, den Output bildet das benötigte Softwaresystem.

Diese Vorgangsweise wird prinzipiell für jede Softwareentwicklungsaufgabe eingehalten, gilt also sowohl für Neuentwicklungen wie für Wartungsarbeiten, und zwar in allen Fällen unabhängig vom Umfang der Aufgabe.

Die einzelnen Phasen des Entwicklungsprozesses werden in den folgenden Kapiteln detailliert behandelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.5 Ebenen der Softwareentwicklung

Die Softwareentwicklung selbst beschränkt sich auf die zwischen Grobkonzept und Systemintegration liegenden Phasen, wobei drei Ebenen unterschieden werden, die jeweils von eigenen Abteilungen betreut werden:

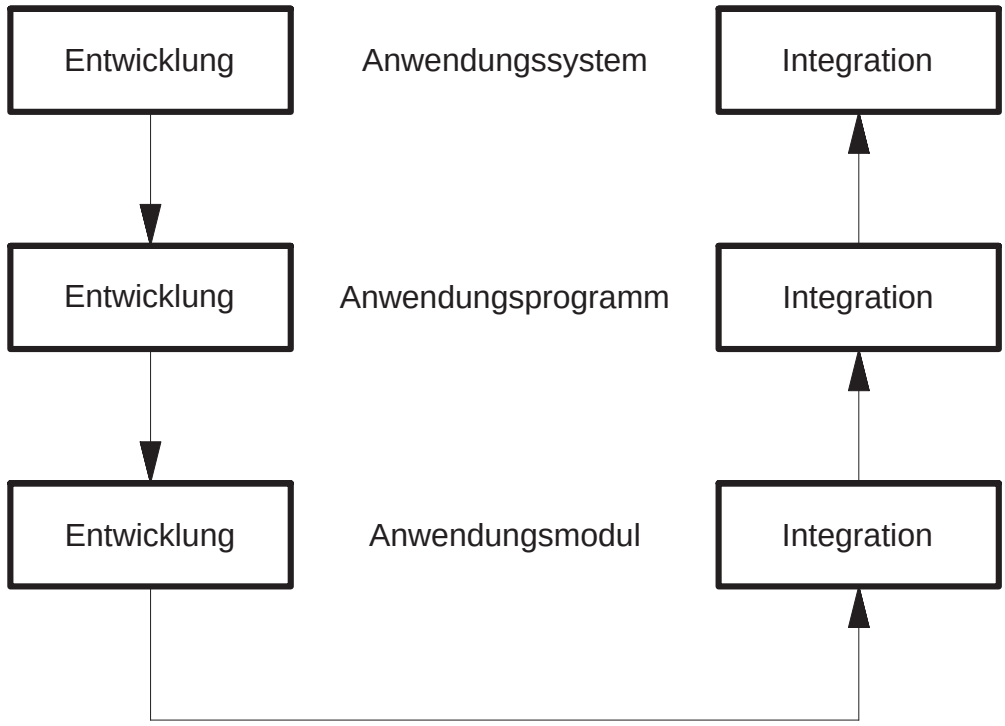

Abb. 12: Ebenen der Softwareentwicklung

Ein Anwendungssystem setzt sich aus mehreren Anwendungsprogrammen zusammen, welche verschiedene Funktionen aus Anwendungsmodulen verwenden. Alle Anwendungsmodule sind in Bibliotheksdateien abgelegt.

5.5.1 Modulentwicklung

Die Modulentwicklung ist die einzige Stelle, die prozedurale Software entwickelt, wobei alle Prozeduren in Form von Modulen mit entsprechenden Funktionen in Softwarebibliotheken abgelegt werden. Die Aufgaben in diesem Bereich sind auf vier Entwicklungsabteilungen aufgeteilt:

Die Abteilung **Modulentwicklung** entwickelt alle Anwendungsfunktionen und betreut die verschiedenen Softwarebibliotheken.

Die Abteilung für **Benutzerinterfaces** gestaltet die Eingabefunktionen und Ausgabeoperationen über Tastatur, Monitor und Drucker und befasst sich mit allen Aspekten aller GUI-Systeme, speziell des X Window Systems, sowie mit Seitenbeschreibungssprachen wie Postscript und anderen druckerspezifischen Funktionen.

Die Abteilung **Datenmodellierung** befasst sich mit der Gestaltung aller Zugriffsoperationen auf externe Massenspeicher ebenso wie mit Aspekten der Sortierung oder anderer Datenmanipulationsfunktionen.

Die Abteilung für **technisch-wissenschaftliche Software** schließlich beschäftigt sich mit mathematischen Funktionen - speziell den Anwendungen in der Baustatik - und Aufgaben im Bereich des Operations Research.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.5.2 Programmentwicklung

Die Programmentwicklung (Anwendungsprogrammierung) verknüpft die in den Softwarebibliotheken verfügbaren Funktionen zu eigenständigen Programmen, welche die geforderte Funktionalität enthalten. Dabei werden keine neuen Prozeduren entwickelt, sondern lediglich die in den Bibliotheken verfügbaren Module ähnlich wie bei der Shellprogrammierung durch geeignete Kontrollanweisungen miteinander verknüpft.

Fehlen Funktionen oder ist die Funktionalität der verfügbaren Module nicht ausreichend, wird ein entsprechender Entwicklungsantrag an die Modulentwicklung gestellt.

Die Programmentwicklung ist weniger mit der eigentlichen Programmierung befasst, sondern führt die Konfiguration und Integration von Funktionen auf der Ebene eigenständiger Programme aus und muss neben der Funktionalität auch alle organisatorischen und ergonomischen Aspekte berücksichtigen.

5.5.3 Anwendungssystementwicklung

Die Anwendungssystementwicklung konfiguriert die verfügbaren Programme zu Anwendungssystemen, wobei horizontale und vertikale Anwendungssoftware entsprechend der jeweiligen Zielsetzung miteinander kombiniert werden. Zum Beispiel kann ein System für den Textilhandel im Bereich des Rechnungswesens dieselben Programme verwenden wie ein System für den Brennstoffhandel, während für die Warenwirtschaft völlig unterschiedliche Programme benötigt werden.

Auch hier werden für fehlende Anwendungsprogramme entsprechende Anträge an die Programmentwicklung gestellt. Die Anwendungssystementwicklung muss darauf achten, dass die Systeme alle Anforderungen erfüllen und dass das Zusammenwirken zwischen den einzelnen Anwendungsprogrammen auch über verschiedene Subsysteme hinweg (etwa Fakturierung und Buchhaltung) garantiert ist.

In diesem Bereich werden überhaupt keine Programmierarbeiten mehr geleistet, sondern nur noch Integrationsaufgaben und Konfigurationsarbeiten erledigt sowie Tests mit dem gesamten Anwendungssystem ausgeführt.

5.5.4 Aufgabenstruktur der Softwareentwicklung

Die hierarchische Gliederung der Softwareentwicklung bringt mehrere Vorteile:

Einmal ist der wirklich kritische Bereich der Softwareentwicklung, nämlich die prozedurale Programmierung, an einer Stelle konzentriert. Diese Stelle ist gleichzeitig dafür verantwortlich, die sich aus den Anforderungen ergebenden Aufgaben in eigenständige Module zu gliedern, wobei auch Aspekte der Wiederverwendung, der Wartbarkeit und der Testbarkeit zu berücksichtigen sind. Da hier die eigentliche Programmierarbeit erledigt wird, sind entsprechend strenge Freigabeverfahren eingerichtet.

Prinzipiell wird auf allen Ebenen dieselbe Vorgangsweise eingehalten: Auf Grund entsprechender Anforderungen wird für die jeweilige Ebene ein Detailkonzept entwickelt, die Implementierung vorgenommen, das entwickelte Produkt getestet und schließlich für die Nutzung auf der jeweils nächst höheren Ebene freigegeben. Die Koordinierung dieser Arbeiten innerhalb von größeren Entwicklungsprojekten erfolgt durch das Projektmanagement.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.6 Der Designprozess

Die Softwareentwicklung erstellt nach folgendem Prozessmodell aus den Anforderungen und dem fachlichen Grobkonzept einen Systementwurf, der als Grundlage für die Entwicklung dient:

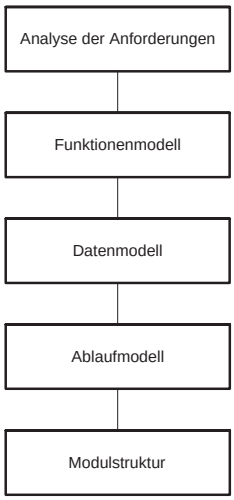

Abb. 13: Der Designprozess

Der klassische Vorgang der ingenieurmäßigen Softwareentwicklung sieht vor, dass die Software entsprechend den detailliert vorliegenden Anforderungen des Auftraggebers ähnlich hergestellt wird, wie ein Tischler nach den ihm übergebenen Plänen millimetergenau Möbel produziert. Leider kommt diese Situation meist nur in Lehrbüchern und in der Vorstellungswelt von Softwareentwicklungstheoretikern vor.

Die Designarbeit bei der Dialog Data hat entscheidenden Einfluss sowohl auf die weitere Vorgangsweise bei der Entwicklung wie noch viel mehr auf die Einsatzmöglichkeiten, die später dem Anwender geboten werden. Sie ist durch etliche Besonderheiten gekennzeichnet:

- Viele Anwender haben Schwierigkeiten, ihre Anforderungen konkret in einer für die Softwareentwicklung geeigneten Form festzulegen. Ein Fleischhauer will sich um den Inhalt seiner Wurst kümmern und nicht um die Gestaltung von Computerprogrammen für die Buchhaltung.
- Die Dialog Data entwickelt kaum Individualsoftware, sondern bietet fertige Lösungen in Anwendungsbereichen, in denen ein umfassendes fachliches Know How vorhanden ist. Individuelle Programme werden nur als Ergänzungen zu diesen Lösungen entwickelt.
- Die Anwendungssysteme unterliegen einem permanenten Entwicklungsprozess, werden ständig an die technische Entwicklung und an geänderte Voraussetzungen angepasst sowie um zusätzliche Funktionen erweitert. Deshalb kann die Entwicklungsarbeit an einem System niemals als abgeschlossen angesehen werden.
- Die Software der Dialog Data zeichnet sich durch einen extrem hohen Wiederverwendungsanteil aus. Eine zentrale Aufgabe des Softwaredesigns besteht somit darin, in den Anforderungen alle Aufgaben zu identifizieren, die bereits einmal gelöst wurden und daher nicht nochmals entwickelt werden dürfen.
- Ein zweiter Aspekt der Wiederverwendung betrifft das Design aller neu zu entwickelnden Funktionen. Hier müssen alle Module so gestaltet werden, dass eine spätere Wiederverwendung problemlos möglich ist, wobei speziell alle bekannten Anforderungen zur betrachteten Aufgabenstellung zu berücksichtigen sind, auch wenn diese im Grobkonzept, auf dem der aktuelle Entwicklungsauftrag basiert, nicht vorgesehen sind.

Das Design darf sich aus diesen Gründen nicht auf den vorliegenden Entwicklungsauftrag beschränken, sondern muss die Aufgabe in jedem Fall aus einer globaleren Sicht sehen, um künftige Entwicklungen nicht unnötig einzuschränken. Neben der Wiederverwendung sind **Wartbarkeit** und **Erweiterbarkeit** wesentliche

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Aspekte, die beim Design zu berücksichtigen sind. Auch muss die Möglichkeit zur **inkrementellen Weiterentwicklung** der Anwendungssysteme gesichert sein.

5.6.1 Das Funktionenmodell

Das Funktionenmodell konkretisiert im Zuge der Analyse der Anforderungen die teilweise schon im Grobentwurf festgelegten Prozesse, Aufgaben und Methoden nach fachlichen Gesichtspunkten.

Hier werden die Schnittstellen zur Umgebung und der zugehörige Transfer von eingehenden und ausgehenden Daten definiert. Gleichzeitig wird das System strukturiert und die Anwendungsarchitektur festgelegt.

Dabei orientiert sich der Designprozess an der für Software allgemein gültigen **Hierarchie**:

- Ein **Anwendungssystem** (etwa ein Warenwirtschaftssystem) wird bei entsprechendem Umfang nach fachlichen und systemtechnischen Gesichtspunkten in möglichst unabhängige **Teilsysteme** (Inventur, Bestellwesen, Lagerverwaltung und andere) gegliedert.
- Das Anwendungssystem oder die Subsysteme werden in einzelne **Anwendungsprogramme** zerlegt, wobei darauf zu achten ist, dass zwischen den einzelnen Programmen möglichst wenig Abhängigkeiten bestehen.
- Alle von einem Programm zu bewältigenden Teilaufgaben werden als **Prozeduren oder Funktionen** definiert, wobei Funktionen mit verwandter Aufgabenstellung zu **Modulen** zusammengefasst werden.

Diese Strukturierung entspricht den zuvor dargestellten Ebenen der Softwareentwicklung und liefert eine Gliederung der Entwicklungsaufgaben nach unterschiedlichen Anforderungen an die fachliche Qualifikation der Entwickler.

5.6.2 Datenmodellierung

Das Datenmodell legt die Objekte und die zugehörigen Informationen fest sowie die Form, in welcher diese Informationen dauerhaft gespeichert werden.

Aus der Konzeption der Anwendungsarchitektur ergibt sich die grundlegende Datenorganisation, die in allen Anwendungen der Dialog Data strikt eingehalten wird:

- Die **Stammdaten** enthalten über längere Zeit gleichbleibende Informationen und stehen völlig unter Kontrolle des Anwenders.
- Die **Bewegungsdaten** enthalten Transaktionen, die ebenfalls nur von Anwender verändert werden.
- Die **Bestandsdaten** umfassen jene Daten, die das System aus den Stammdaten und Bewegungsdaten erzeugt hat, zum Beispiel die Salden je Buchhaltungskonto. Diese Daten stehen unter Kontrolle der Software, der Anwender hat unter normalen Umständen keine Möglichkeit eine Veränderung. Er kann lediglich die Ausgangsdaten (Stammdaten oder Bewegungsdaten) modifizieren und die Verarbeitung wiederholen, mit welcher die Bestandsdaten erzeugt werden.

Hier wird die Zuständigkeit für die Datenbestände eindeutig geregelt und systemweit beachtet: Der Benutzer verwaltet Stammdaten und Bewegungsdaten, während das System die Bestandsdaten kontrolliert, was nicht zuletzt auch eine klarere Abgrenzung der Quelle für eventuelle Fehler erlaubt.

5.6.3 Das Ablaufmodell

Das Ablaufmodell beschreibt einerseits die vom System bewältigten Prozesse und organisatorischen Zusammenhänge und legt andererseits die Schnittstellen zum Benutzer fest.

Gleichzeitig erfolgt eine Gliederung nach den **Bearbeitungsformen der Datenbestände**, wobei folgende Formen unterschieden werden:

- Mit **Erfassungsprogrammen** für Stammdaten und Bewegungsdaten gibt der Anwender die benötigten Informationen in das System ein. Er kann sich darauf verlassen, dass das System die von ihm erfassten Daten in keiner Weise verändert.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

- Die **Verarbeitungsprogramme** erzeugen aus den erfassten Daten neue Informationen, die als Bestandsdaten bezeichnet werden. Sofern nicht gesetzliche Vorschriften dagegen sprechen, müssen diese Verarbeitungen so gestaltet sein, dass sie jederzeit wiederholt werden können und aus den Eingangsdaten - sofern diese nicht mittlerweile verändert wurden - dieselben Bestände erzeugen wie bei allen vorangegangenen Ausführungen. In speziellen Fällen können diese Verarbeitungen in die Erfassungsprogramme integriert sein.
- Schließlich liefern **Auswertungsprogramme** Informationen aus den vorhandenen Stammdaten, Bewegungsdaten und Bestandsdaten. Diese Programme zeichnen sich dadurch aus, dass sie unter keinen Umständen die gespeicherten Daten verändern und vom Anwender beliebig oft ausgeführt werden können.
- Daneben werden in manchen Anwendungen Programme zur **Reorganisation** der Datenbestände benötigt, die jedoch hinsichtlich ihrer Funktionalität zu den Erfassungsprogrammen zählen und nur dazu dienen, Datenmanipulationen auszuführen, die der Anwender sonst händisch erledigen müsste, etwa wenn aus einer Adressenkartei alle Kunden gelöscht werden sollen, die seit mehr als fünf Jahren nichts gekauft haben.

Diese Abgrenzung ermöglicht unter anderem eine Klassifizierung der Programme nach ihrem Gefahrenpotential und eine entsprechende Anpassung des Entwicklungsprozesses und der Testprozeduren. Die Auswertungsprogramme haben beispielsweise nur lesenden Zugriff auf die Dateien, verändern keinerlei Datenbestände und können damit keine Fehler enthalten, die zu Folgeschäden im System führen. Andererseits stellen Verarbeitungsprogramme und Reorganisationsfunktionen in der Regel keine besonderen Anforderungen an die Benutzerschnittstellen, sind jedoch hinsichtlich der Konsistenz der Datenbestände besonders kritisch.

5.6.4 Modulstruktur

Das Ergebnis der einzelnen Designphasen ist ein Modularisierungskonzept, das als Grundlage für die weitere Entwicklung dient.

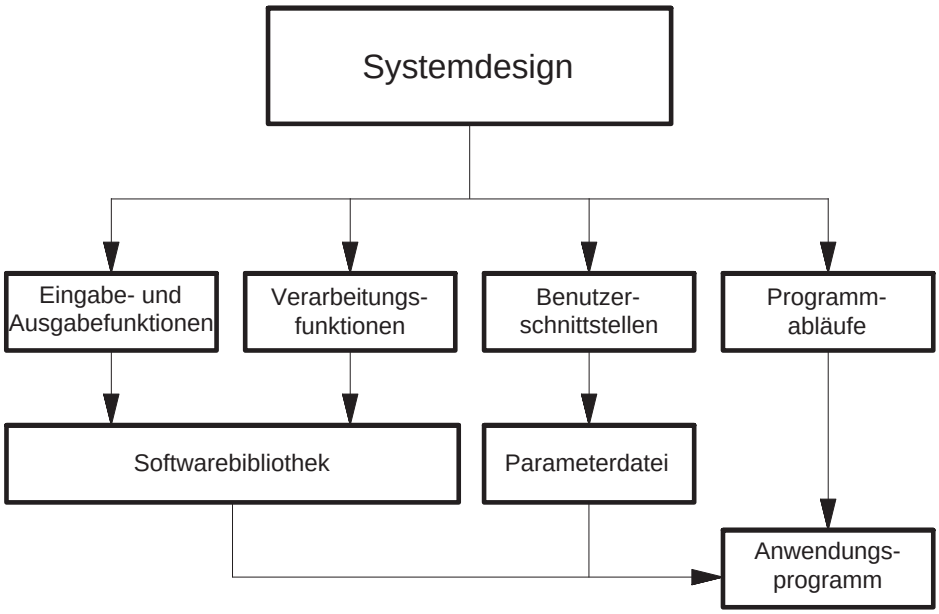

Abb. 14: Gliederung des Systemdesigns

Dazu wird der Softwareentwurf unter Berücksichtigung der obigen Grundsätze nach vier Gesichtspunkten gegliedert:

1. Die **Modellierung des Datensystems** analysiert die von der Software bearbeiteten Daten, speziell jene, die auf externen Massenspeichern abgelegt werden, fasst sie zu sinnvollen Einheiten zusammen und erstellt für jede Einheit einen Entwicklungsauftrag an die Modulentwicklung. Kein Programm darf auf externe Datenbestände direkt zugreifen, sondern muss für die Zugriffsoperationen ausschließlich die dafür vorgesehenen Modulfunktionen verwenden. Die physische Speicherung der Daten bleibt den Anwendungsprogrammen damit vollständig verborgen und kann jederzeit gegen ein anderes Modell ausgetauscht werden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

2. Bei der **Analyse der Funktionen** wird die Aufgabenstellung so weit in Teilaufgaben zerlegt, dass jede Teilaufgabe nur noch eine spezielle Funktion zu erfüllen hat. Für jede dieser Funktionen wird geprüft, ob in den Softwarebibliotheken bereits eine Lösung dazu verfügbar ist, was im Durchschnitt bei 80 % der benötigten Funktionen der Fall ist, weshalb dieser Anteil der Software keine Entwicklungsarbeit erfordert, sondern durch Wiederverwendung gelöst wird. Für alle nicht verfügbaren Funktionen werden wie bei Dateioperationen Entwicklungsaufträge an die Modulentwicklung vergeben.
3. Die **Gestaltung der Benutzerinterfaces** legt das Layout von Bildschirmmasken und Listen fest. Für diese Benutzerinterfaces werden ausschließlich bereits verfügbare Standardprozeduren verwendet, weshalb hier lediglich Konfigurationsaufgaben zu bewältigen sind. Für Benutzerinteraktionen gelten dieselben Grundsätze wie für Dateizugriffe: Kein Anwendungsprogramm darf derartige Operationen selbst ausführen, sondern muss dazu die Standardfunktionen aus den entsprechenden Softwarebibliotheken verwenden.
4. Die **Analyse der Dynamik** legt die programminternen Abläufe und Interaktionen fest, wobei sich die Struktur der eigentlichen Anwendungsprogramme ergibt.

Auch in dieser Gliederung zeigt sich das Grundkonzept der Softwareentwicklung der Dialog Data: Drei Viertel der Aufgaben (nämlich die ersten drei Punkte in der obigen Übersicht) werden in standardisierter und wiederverwendbarer Form über Bibliotheksfunktionen gelöst, während die Anwendungsprogramme (Punkt 4) sich darauf beschränken, diese Funktionen in einer sinnvollen Reihenfolge anzuwenden.

5.6.5 Wiederverwendung

Die Wiederverwendung spielt in der Softwareentwicklung der Dialog Data seit jeher eine zentrale Rolle. Grundsätzlich dürfen Aufgaben, für die bereits an anderer Stelle eine Lösung entwickelt wurde, nicht ein zweites Mal in der Software programmiert werden. Alle Funktionen werden in Softwarebibliotheken abgelegt und müssen von dort verwendet werden.

Neben den nachstehend noch behandelten Vorteilen der Wiederverwendung ergibt sich aus diesem Konzept eine wesentlich höhere **Produktivität der Softwareentwicklung**, da ein neues Programm im Durchschnitt zu 80 % aus wiederverwendeten Funktionen besteht. Auch die Softwarewartung profitiert ganz wesentlich davon, da Anpassungen der Funktionalität nur beim jeweiligen Modul vorgenommen werden müssen und danach automatisch in der gesamten Software verwendet werden.

Dem Benutzer zeigt die Software auch über mehrere Anwendungssysteme hinweg ein **einheitliches Verhalten**. Die Funktionalität ist dem Anwender oft schon aus anderen Anwendungen bekannt, was den Einarbeitungsaufwand ebenso wie die Möglichkeiten zur Fehlbedienung reduziert.

5.6.6 Fehlervermeidung durch Design

Ein grundlegendes Ziel der Qualitätssicherung ist die frühzeitige Erkennung von Fehlern. Wesentlich besser ist es jedoch, das Entstehen von Fehlern möglichst weitgehend gar nicht erst zu ermöglichen.

Der Designprozess sichert nicht nur die qualitativen Eigenschaften der Software, sondern beinhaltet durch entsprechende Konzeption und Gliederung der Programme, Module und Funktionen wesentliche Voraussetzungen für eine umfassende Fehlervermeidung:

Zunächst werden Fehlerquellen durch das strikte Wiederverwendungskonzept reduziert: Wenn Softwareteile nicht neu entwickelt werden müssen, können dabei auch keine neuen Fehler auftreten. Bei einem Wiederverwendungsanteil von 80 % werden bereits auf diese Weise vier Fünftel aller möglichen Fehler ausgeschlossen. Die wiederverwendeten Funktionen haben neben etlichen weiteren den Vorteil, dass sie bereits in der Praxis eingesetzt werden, extrem gut getestet sind und wegen der permanenten Verbesserungsmaßnahmen die Anforderungen des konkreten Entwicklungsauftrags in den meisten Fällen von vornherein übertreffen.

Da die Softwareentwicklung der Dialog Data für praktisch alle in kommerziellen Anwendungen benötigten Standardaufgaben bereits vorgefertigte, wiederverwendbare und sehr robuste Funktionen in Softwarebibliotheken verfügt, können bereits auf diesem Weg zahlreiche Fehlerquellen eliminiert werden. Gerade die kritischen und fehleranfälligen Routinen mit komplexer Aufgabenstellung sind längst entwickelt, extrem gut getestet und haben sich in der Praxis vielfach bewährt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Insgesamt stehen derzeit etwa 9.000 wiederverwendbare Funktionen zur Verfügung, was in einer weiteren Hinsicht zu einer Verringerung der Fehlerquellen führt: Die Programmierung kann sich auf die wirklich neuen Verarbeitungen konzentrieren und sich bei vielen Teilaufgaben auf Funktionsaufrufe beschränken, was zu entsprechend handlichen Routinen und Programmen führt. Das Ergebnis dieser Bemühungen ist an der derzeit verfügbaren Software erkennbar: Die durchschnittliche Länge einer Sourcedatei beträgt 133 Textzeilen, es gibt insgesamt nur drei Module mit mehr als 1000 Zeilen, wobei der größte eine Länge von 1500 Zeilen hat. Die durchschnittliche Länge einer Funktion beträgt überhaupt nur 25 Zeilen.

Damit ist jede Funktion auf die absolut notwendige Komplexität reduziert, hat einen mit freiem Auge überschaubaren Umfang und kann mit 100 % Abdeckung getestet werden. Die Fehlerfreiheit jeder einzelnen Funktion ist daher mit beinahe absoluter Sicherheit gegeben, was ein wesentlicher Grund dafür ist, dass ein Programm der Dialog Data niemals abstürzt.

Als Nebeneffekt dieser Konzeption hat jeder Programmierer die Möglichkeit, mit einfachsten Mitteln unter Verwendung der verfügbaren Bausteine hochintelligente und komplexe Verarbeitungen zu entwickeln, ohne große Folgeprobleme befürchten zu müssen. Das ist nicht zuletzt auch eine Voraussetzung dafür, dass Firmen mit eigener Softwareentwicklung die Bibliotheken der Dialog Data auch für Eigenentwicklungen verwenden.

Ein weiterer Aspekt der Fehlervermeidung durch Modularisierung und Wiederverwendung besteht in der drastischen Reduzierung der Fehlergefahr bei Programmänderungen: Falls die Arbeitsweise einer Funktion anzupassen ist oder die Funktionalität erweitert werden soll, muss nur ein klar abgegrenzter Modul verändert werden.

Zusätzlich haben derartige Änderungen globale Auswirkungen: Nach der Neucompilation enthalten alle Programme - oft über mehrere Anwendungssysteme hinweg - die neue Funktionalität, ohne dass bei der Änderung des Moduls überhaupt bekannt ist, in welchen Programmen die betreffende Funktion tatsächlich verwendet wird. Durch Änderung einer einzelnen Funktion können 30 oder 50 Programme verbessert werden, ohne dass die Programmentwicklung die Sourcedateien dieser Programme auch nur betrachtet, was die Fehlergefahr eminent vermindert.

Durch die Modularisierung und die damit zusammenhängende detaillierte Konzeption aller Funktionen werden nicht nur Designfehler und Inkonsistenzen frühzeitig erkannt, der weitere Entwicklungsablauf ist vielmehr in so kleine Einheiten gegliedert, dass er weitgehend automatisiert und in Eigenverantwortung durch den Entwickler erledigt werden kann (siehe Entwicklungsprozess im nächsten Abschnitt).

5.6.7 Prototyping

Beim **Design** dienen Prototypen dazu, die Möglichkeiten zur Gestaltung von Interfaces oder von Abläufen zu prüfen. Mit entsprechenden Tools ist mit wenig Aufwand zumindest die Erstellung von Masken und groben Strukturen möglich, welche als Entscheidungsgrundlage für das weitere Vorgehen dienen können. Es werden auch die Gespräche mit den Anwendern vereinfacht, wenn statt verbaler Beschreibungen konkrete "Anwendungen" verfügbar sind. Auch der Aufwand für das Detailkonzept oder das Pflichtenheft reduziert sich, wenn man statt der Beschreibung zahlloser einzelner Eingabefelder auf die Maske in einem bereits vorhandenen Prototypen verweisen kann.

In der **Entwicklung** sind für bestimmte, immer wieder benötigte Verarbeitungsformen Prototypen vorhanden, die für eine konkrete Aufgabe nur noch entsprechend adaptiert werden müssen. Beispielsweise arbeitet die Erfassung für die meisten Stammdaten nach demselben Muster. Zur Entwicklung eines neuen Erfassungsprogramms müssen im Prototyp nur noch die benötigten Datenfeldoperationen eingebaut und die Zugriffe auf den entsprechenden Dateiverwaltungsmodul eingebaut sowie die Benutzerinterfaces konfiguriert werden.

Schließlich werden Prototypen beim **Test** der Software verwendet, wenn von einem System erst einzelne Module fertiggestellt sind. Ein Datenzugriffsmodul kann nicht getestet werden, wenn die entsprechenden Erfassungsfunktionen noch nicht entwickelt sind. In solchen Fällen werden die fehlenden Systembestandteile durch Prototypen ersetzt, welche unter Verwendung derselben Schnittstellen verwenden wie die geplanten Module deren Funktionalität simulieren.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.7 Modulentwicklung

Das Ergebnis des Systemdesigns und der dort vorgenommenen Strukturierung des Softwaresystems in einzelne Module sind entsprechende Entwicklungsaufträge für diese Module, die nach einem allgemeinen Prozessmodell behandelt werden:

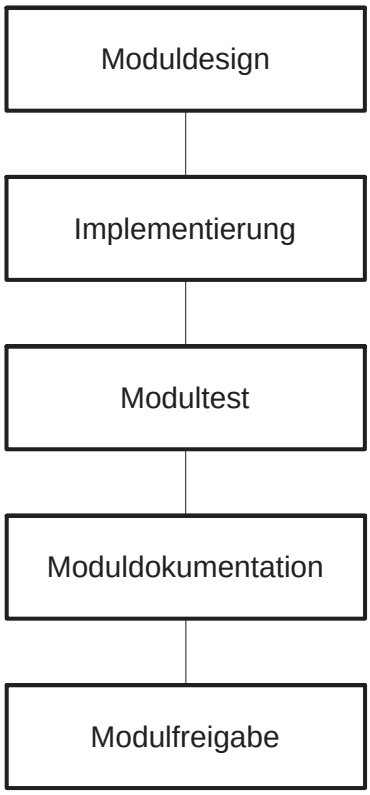

Abb. 15: Der Modulentwicklungsprozess

Allgemein werden beim Design von Modulen die Grundsätze der objektorientierten Programmierung möglichst weitgehend berücksichtigt, auch wenn die Module als normale C-Funktionen realisiert werden, um in allen Formen der Programmierung verwendbar zu sein. Gleichzeitig werden damit die Einschränkungen der objektorientierten Programmiersprachen vermieden.

5.7.1 Moduldesign

Die **Modulspezifikation** umfasst eine Aufgabenbeschreibung, gibt gewisse Leistungsmerkmale an (Geschwindigkeit, Grenzwerte), definiert die Voraussetzungen und Vorbedingungen für die Verwendung des Moduls beziehungsweise der verfügbaren Funktionen, legt die Bedingungen fest, die nach der Anwendung des Moduls gelten und beschreibt alle Zugriffsoperationen mit Eingabeparametern und Ausgabeparametern, der Wirkung der Operation und dem Verhalten bei inkorrekten Eingabewerten.

Innerhalb der Modulspezifikation werden auch die zum Test der einzelnen Funktionen benötigten Eingabewerte und Ergebnisse festgelegt. In vielen Fällen müssen dazu die entsprechenden **Testroutinen** in UniTest entwickelt oder angepasst werden.

In jedem Fall wird eine **funktionale Abstraktion** erreicht, meist werden auch **abstrakte Datenobjekte** und **abstrakte Datentypen** verwendet. Die Kommunikation mit Funktionen erfolgt ausschließlich über Funktionsparameter und Rückgabewerte, die Verwendung von globalen Variablen ist grundsätzlich nicht erlaubt, obwohl es diesbezüglich noch etliche Altlasten in der vorhandenen Software gibt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Generell wird jede Funktion unter Berücksichtigung aller Aspekte der **Wiederverwendbarkeit** gestaltet und mit entsprechenden Schnittstellen ausgerüstet. Die Funktionalität der Module wird möglichst universell gehalten und durch entsprechende Parameter von außen gesteuert. Damit ist es beispielsweise möglich, mit einem einzigen Modul von 320 Zeilen Länge alle Arten von Etiketten (Adressen aus allen Arten von Stammdaten, Bücher, Anlagen, Stempelkarten, Preisetiketten in der Warenwirtschaft) in frei definierbarer Gestaltung samt EAN-Strichcodes zu erstellen, was den Wiederverwendungsanteil entsprechend erhöht, die Fehlerquellen reduziert und Änderungen generell erleichtert. Ein neues Etikettenprogramm etwa für Reparaturaufträge ist daher mit minimalem Aufwand entwickelt und hat kaum eine Chance, einen Fehler zu machen.

Da die internen Verarbeitungen und Datenstrukturen innerhalb eines Moduls nach außen völlig verborgen sind und auf sie nur über definierte Schnittstellen zugegriffen wird, sind auch grundlegende Änderungen wie etwa eine Umstellung der gesamten Dateistruktur oder die Einführung eines Client/Server-Betriebs für bestimmte Systemfunktionen ohne Änderung der aufrufenden Programme mit sehr geringem Aufwand und einer minimalen Fehlergefahr möglich. Auch alle **Anwendungsprogramme** werden als Module entworfen und in Programmbibliotheken gespeichert, wo sie für die Anwendungssystemenwicklung zur Verfügung stehen.

5.7.2 Implementierung und Modultest

Die **Implementierung**, also der auf die Konzeption folgende Entwicklungsvorgang wird durch ein CASE-Tool gesteuert, das im nächsten Kapitel beschrieben wird. Auch die bei der Modulentwicklung eingesetzten **Testverfahren** werden gesondert behandelt.

5.7.3 Moduldokumentation

Die Moduldokumentation umfasst nicht nur die Beschreibung der Funktionen, sondern ist eine umfassende Aufgabe:

Es müssen die Identifikationsbegriffe für das Produktmanagement der Software vereinbart und sowohl in der Software wie auch im Verwaltungssystem der Qualitätssicherung eingerichtet werden.

Daneben sind je nach Typ des Moduls alle Datenfelder oder Schnittstellenparameter festzulegen und zu dokumentieren.

Dasselbe gilt für alle Informationssysteme und Testverfahren (etwa Data Dictionary oder Bibliotheken für die Syntaxprüfung), die künftig die Funktionen und Schnittstellen des Moduls berücksichtigen müssen.

Zusätzlich ist zu prüfen, welche Auswirkungen die entwickelten oder geänderten Funktionen auf existierende Systeme haben und welche Dokumente - Benutzerhandbücher, Produktbeschreibungen, Verkaufsunterlagen, Schulungsunterlagen - entsprechend angepasst werden müssen.

5.7.4 Modulfreigabe

Nach erfolgreicher Absolvierung aller Tests und Vorliegen der erforderlichen Dokumentation erfolgt die **Freigabe** des Moduls, die je nach Art der Moduls mit der Übernahme in eine Modulbibliothek oder eine Programmbibliothek abgeschlossen wird. Auch das Freigabeverfahren wird im folgenden Kapitel noch ausführlicher behandelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.8 Steuerung der Entwicklung

Nach Ausarbeitung des Detailkonzepts aufgrund der vorliegenden Anforderungen und des Grobkonzepts läuft der weitere Entwicklungsprozess für jede Entwicklungsebene völlig unter Kontrolle eines CASE-Tools ab, das auch für die Konzeptentwicklung selbst eingesetzt wird.

5.8.1 Prozesssteuerung

Die Prozesssteuerungssoftware unterscheidet im Projektteam vier Rollen mit jeweils unterschiedlichen Befugnissen, nämlich Entwickler, Reviewer, Integratoren und Administratoren.

Der Prozess selbst durchläuft für jedes Teilprodukt sechs verschiedene Zustände mit ebenso vielen Zustandsübergängen:

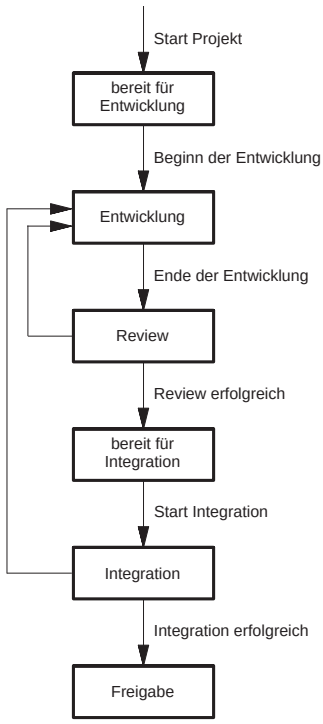

Abb. 16: Zustände im Softwareentwicklungsprozess

Dieses System bietet eine Reihe von Vorteilen:

- Die Aufgaben innerhalb des Teams sind exakt festgelegt.
- Das Kontrollsystem ist äußerst flexibel und für die Erfordernisse des jeweiligen Projekts optimal konfigurierbar: Es besteht aus insgesamt 46 Programmen und Funktionen zur Prozesssteuerung, schreibt jedoch keinerlei Methoden für die Entwicklung, die Tests oder die Integration der bearbeiteten Produkte vor. Die diesbezüglichen Verfahren können für jedes Produkt speziell konfiguriert werden, weshalb etwa für Entwicklung oder Konfigurationsmanagement von Software und Dokumenten jeweils die optimal geeigneten Systeme eingesetzt werden können.
- Die einzelnen Phasen sind klar voneinander abgegrenzt, wobei der Übergang von einer Phase zur nächsten nur unter bestimmten Voraussetzungen möglich ist, die einerseits vom Administrator und andererseits von der CASE-Software selbst bestimmt werden.
- Alle Vorgänge und Zustandsübergänge werden exakt protokolliert und sind jederzeit nachvollziehbar.
- Ebenso sind alle früheren Produktversionen verfügbar und können bei Bedarf wiederhergestellt werden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

- Die Vorgänge werden in einer solchen Weise gesteuert, dass alle Aspekte der Qualitätssicherung berücksichtigt werden. Zum Beispiel ist es nicht möglich, dass ein Entwickler Reviews mit seinen eigenen Produkten durchführt.
- Sämtliche zur Überprüfung der Entwicklungsarbeiten benötigten Tests müssen schon bei der Spezifikation der geplanten Aufgabe festgelegt werden und werden vom System im Zuge der Integration vollautomatisch ausgeführt. Eine Einschränkung besteht diesbezüglich nur beim Test von GUI-Anwendungen die eine Interaktion mit dem Benutzer erfordern, etwa dem Testen von Mausfunktionen. Schlägt auch nur einer der vorgesehenen Tests fehl, wird die Freigabe des gesamten Entwicklungsprojekts vom Kontrollsystem unterbunden.
- Das System überwacht eine Reihe von Abhängigkeiten: Wird beispielsweise eine Schnittstelle in einem Programm verändert, so müssen alle anderen Programme angepasst werden, welche dieselbe Schnittstelle verwenden, bevor das System eine Freigabe zulässt.
- Auch die Konfiguration der Prozesssteuerung selbst unterliegt der Versionskontrolle: Alle Änderungen werden aufgezeichnet, früher verwendete Versionen sind jederzeit rekonstruierbar.
- Es können auch mehrere Entwickler gleichzeitig dasselbe Produkt bearbeiten und unterschiedliche Änderungen daran vornehmen. Alle Modifikationen werden vom Kontrollsystem automatisch zusammengeführt.
- Da die Kontrollsoftware alle Produkte in einer eigenen Datenbank verwaltet und Zugriffe nur entsprechend dem jeweiligen Entwicklungsstatus den dazu befugten Teammitgliedern erlaubt, sind Änderungen an der Software unter Umgehung des Kontrollsystems ausgeschlossen.

Die von diesem CASE-System überwachten Projekte können einen beliebigen Umfang mit unbegrenzter Zahl von Teilprodukten und jeder benötigten Anzahl von Teammitgliedern aufweisen.

In den Entwicklungsprojekten der Dialog Data werden die zuvor beschriebenen Ebenen der Softwareentwicklung streng eingehalten: Für Module und Programme werden jeweils eigene Entwicklungsprojekte eingerichtet. Bei Anwendungssystemen wird dieses System derzeit nicht eingesetzt, weil hier nur Konfigurationsarbeiten ohne eigentliche Softwareentwicklung vorgenommen werden.

Die Prozesssteuerungssoftware wird nicht nur zur Steuerung sämtlicher Softwareentwicklungsprojekte verwendet, sondern auch für die Ausarbeitung von Dokumenten eingesetzt, welche der Versionskontrolle unterliegen. Sie wird auch in derselben Form sowohl für Neuentwicklungen wie für Änderungen an bereits vorhandenen Produkten verwendet: Eine Neuentwicklung unterscheidet sich von einer Änderung nur dadurch, dass zu Beginn eine leere Datei anstelle einer früheren Produktversion verwendet wird.

5.8.2 Methoden und Verfahren in der Entwicklungsphase

Die gründliche Vorbereitung beim Design erlaubt eine weitgehend automatisierte Abwicklung unter Kontrolle des zuvor beschriebenen CASE-Systems:

Für jede Teilaufgabe erhält der Entwickler einen eigenen Arbeitsauftrag mit einem Modulentwurf, welcher die Schnittstellen der Funktionen, die benötigte Funktionalität und alle Testfälle enthält. Wenn alle Voraussetzungen erfüllt und die erforderlichen Unterlagen verfügbar sind, wird die Entwicklung des im Arbeitsauftrag bezeichneten Moduls oder Programms vom Administrator freigegeben. Der Arbeitsauftrag enthält auch eine Checkliste mit allen vom Entwickler selbst durchzuführenden Prüfverfahren, um den Aufwand bei den Reviews durch entsprechend gute Vorbereitung minimal zu halten.

Der Entwickler kann vom System die benötigten Dateien anfordern und in der vorgegebenen Weise modifizieren oder neu erstellen. Nach Abschluss der Entwicklungsarbeiten übergibt der Programmierer seine Dateien wieder dem System, das automatisch alle Änderungen aufzeichnet. Wenn mehrere Programmierer an demselben Modul arbeiten, führt das CASE-System die einzelnen Änderungen automatisch zu einer neuen Sourcedatei zusammen. Die Entwicklungsphase ist im übrigen der einzige Zustand, in welchem das CASE-System Veränderungen an Dateien des Projektes zulässt.

Dieses Verfahren wird bei der Programmierung ebenso angewendet wie bei der Ausarbeitung von Dokumentationen. In den meisten Fällen erfolgen diese Arbeiten ohnehin gleichzeitig, weil parallel zur Softwareentwicklung alle zugehörigen Dokumente im Rahmen eigener Entwicklungsprozesse - eventuell auch mit anderer Teamzusammensetzung - zu erstellen sind.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.8.3 Reviews von Dokumenten und Programmen

Die Reviews haben nicht wie oft üblich die Zielsetzung, durch eine mehr oder weniger oberflächliche Inspektion frühzeitig die gröbsten Fehler in einem Softwareprodukt zu finden, weil diesbezügliche Maßnahmen in großem Umfang schon durch entsprechende Designverfahren, durch die Vorgaben im Entwicklungsauftrag und durch das CASE-System getroffen werden. Die Aufgabe der Reviews besteht vielmehr darin, jene Produkteigenschaften zu überwachen, die sich nicht automatisch prüfen lassen.

Zu Beginn der Reviewphase hat das Kontrollsystem folgenden Zustand sichergestellt:

- Alle an der Aufgabe beteiligten Personen haben dem System den Abschluss ihrer Entwicklungsarbeiten bekanntgegeben und die von ihnen bearbeiteten Dateien an das Kontrollsystem retourniert.
- Das zu prüfende Produkt liegt in der aktuellsten Version vor und enthält alle von den Entwicklern vorgenommenen Änderungen.
- Handelt es sich beim Gegenstand des Reviews um ein Programm und nicht um ein Dokument, ist sichergestellt, dass es fehlerfrei compiliert werden kann.
- Außerdem hat das Kontrollsystem alle in der Entwicklungskonfiguration vorgesehenen automatischen Tests fehlerlos ausführen können und dabei die vorgegebenen Ergebnisse erhalten.

Der Reviewer (oder die Reviewgruppe) ist mit den Zusammenhängen im Gesamtprojekt vertraut. Da etliche Voraussetzungen schon gegeben sind, kann er sich auf die Einhaltung der vorgegebenen Standards, Implementierungsaspekte und die Überprüfung der Vollständigkeit konzentrieren. Er kann sich dabei auf umfassende Informationen stützten:

- Die aktuelle Version des Produktes liegt in ausgedruckter Form vor.
- Zusätzlich zur Sourceliste ist bei Programmen der Output der statischen Syntaxanalyse verfügbar.
- Es wird weiters eine umfassende Crossreferenceliste erzeugt, die eingebundene Dateien, Präprozessordefinitionen, Typdefinitionen, alle Variablen sowie die internen und externen Funktionen und deren Verwendung darstellt.
- Daneben wird eine graphische Darstellung der Hierarchie von Funktionsaufrufen angefertigt, die externe und interne Funktionen einbezieht und sowohl die von jeder Prozedur verwendeten Funktionen in Form eines Baumes darstellt wie auch für jede Funktion angibt, von welchen Prozeduren aus sie aufgerufen werden.
- Die Ausführungsprofile je Sourcezeile und je Funktion zeigen, wie oft und in welcher Folge die einzelnen Anweisungen bei der Ausführung der geprüften Routinen verwendet wurden.
- Alle automatisch ermittelten Metriken sind ebenfalls verfügbar.
- Es sind nicht zuletzt die Protokolle aller automatisch oder händisch durchgeführten Tests vorhanden.

Diese Auswertungen werden im Zuge der Testabwicklung vom CASE-System automatisch erstellt, sind online verfügbar und können jederzeit ausgedruckt werden. Diese Informationen geben dem Reviewer schon einleitend ein umfassendes Bild über die Struktur und die Abläufe der geprüften Verarbeitung.

Eine wichtige Aufgabe bei Reviews besteht darin, alle Vorgaben bezüglich der Wiederverwendung zu überwachen und sicherzustellen, dass als Bibliotheksfunktionen verfügbare Prozeduren nicht ein zweites Mal ausprogrammiert wurden. Neben der zusätzlichen Fehlerquelle würde eine derartige Vorgangsweise dazu führen, dass künftige Änderungen der Bibliotheksroutinen dieses Produkt nicht einbeziehen würden.

Ebenso ist es Aufgabe des Reviews, alle jene Tests mit dem Produkt auszuführen, die vom CASE-System nicht automatisch bewältigt werden können. Diese Tests beschränken sich auf die in das Review einbezogenen Produkte, während globalere Tests in der Integrationsphase erfolgen.

Nicht zuletzt erfolgt im Zuge des Reviews die Softwarebewertung nach den standardisierten Kriterien der Dialog Data (siehe Softwarebewertung in einem der folgenden Kapitel).

Jedes Review wird nach einem standardisierten Reviewplan abgewickelt und protokolliert.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Das Ergebnis des Reviews wird dem Kontrollsystem vom Reviewer mitgeteilt, worauf das System entweder zur Entwicklung zurückkehrt oder die Integration erwartet. Falls das Review negativ endet, muss der Reviewer dem System eine Datei übergeben, in welcher die Gründe für die Ablehnung beschrieben sind. Diese Datei wird vom CASE-System in die Projektdokumentation übernommen.

5.8.4 Integration und Freigabe

Wenn alle erforderlichen Entwicklungsarbeiten abgeschlossen sind, folgt die Integration, die in Abhängigkeit von der jeweiligen Entwicklungsaufgabe in der Übernahme von Modulen in eine Softwarebibliothek, in der Compilation eines Anwendungsprogramms oder in der Zusammenführung mehrerer Anwendungsprogramme zu einem Anwendungssystem bestehen kann.

Zu Beginn der Integration werden alle benötigten Bestandteile vom System nochmals automatisch compiliert und getestet, um sicherzustellen, dass auch das aus den Teilprodukten zusammengesetzte Integrationsobjekt einwandfrei erzeugt und getestet werden kann und dass keine Fehler mehr vorhanden sind, wenn diese Produkte in den aktuellen Stand der Projektdateien übernommen werden.

Wenn er entsprechende Gründe dafür hat, kann der Integrator die Integration abbrechen und das System in den Entwicklungszustand zurückversetzen. Das wird dann der Fall sein, wenn das Integrationsergebnis irgendwelche Vorgaben verletzt, die nicht automatisch geprüft werden können. Die Rolle des Integrators enthält also auch eine weitere Reviewfunktion.

Wenn der Integrator zustimmt, wird die integrierte Version des Produktes in den aktuellen Stand des Produktes übernommen und ersetzt logisch die Vorgängerversion in der Datenbank des Kontrollsystems (selbstverständlich bleiben auch alle vorherigen Versionen erhalten, sind aber für Änderungen nicht mehr zugänglich). Parallel dazu werden alle Protokolldateien archiviert, in welchen die einzelnen Vorgänge im Projekt aufgezeichnet sind. Gleichzeitig erfolgt die Freigabe des Produktes, womit die neue Version auch für andere Projekte zugänglich wird.

Die Integration ist auch bei Dokumenten erforderlich, weil hier alle eingebundenen Teildateien und Graphiken zu einem Dokument zusammengeführt werden und erst in dieser Phase die Korrektheit hinsichtlich fortlaufender Nummerierung von Kapiteln, Abbildungen und Tabellen sowie der verschiedenen Inhaltsverzeichnisse überprüft werden kann.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.9 Softwarewartung

Die Softwareentwicklung der Dialog Data beschäftigt sich weniger mit der Abwicklung von Programmieraufträgen, sondern konzentriert sich überwiegend auf die permanente Weiterentwicklung der vorhandenen Standardsysteme. Die Fertigstellung neuer Software bildet daher nicht den Abschluss eines Projektes, sondern den Beginn eines jahrelangen Wartungsprozesses, in dem die ursprüngliche Entwicklungsarbeit ständig ergänzt und verbessert wird. Eine Abgrenzung zwischen Entwicklungsprojekten und Wartungsprojekten ist aus diesem Grund gar nicht oder nur durch Kunstgriffe möglich. Die laufende Verbesserung der verfügbaren Software stellt vielmehr eine der Hauptaufgaben der Softwareentwicklung dar.

Die Praxis zeigt, dass innerhalb eines Jahres etwa 70 % aller vorhandenen Sourcedateien verändert werden, wobei der überwiegende Anteil auf Softwareverbesserungen entfällt, während der Aufwand für die Fehlerbeseitigung wegen des exzessiven Testaufwands minimal ist. Es werden pro Jahr bis zu 500 einzelne Verbesserungen an der Software vorgenommen, was bei der Gestaltung der Entwicklungsprozesse und des Projektmanagements entsprechend berücksichtigt werden muss.

Ausgangspunkt aller Wartungsmaßnahmen sind die aus den Ereignisprotokollen hervorgehenden Anforderungen, Änderungswünsche und Fehlermeldungen, die sowohl von Kunden wie auch von Mitarbeitern der Dialog Data stammen können. Die Meldungen werden klassifiziert, nach Anwendungssystemen geordnet gesammelt und entsprechend ihrer Art und Priorität im Rahmen von Wartungsprojekten bearbeitet.

Nach der Art der Wartungsmaßnahme werden drei verschiedene Formen von Softwarewartung unterschieden, die sich im Entwicklungsprozess voneinander unterscheiden.

5.9.1 Minimalkorrekturen

Eine vereinfachte Vorgangsweise ist für Korrekturen vorgesehen, die mit keiner Veränderung der Codierung verbunden sind: Bereinigung von Tippfehlern in Meldungstexten oder Kommentaren, Einfügen von Leerzeilen oder zusätzlichen Kommentaren in den Quelltext, Berichtigung von Listenüberschriften in Auswertungen oder Anpassung von Eintragungen in Parameterdateien. Derartige Korrekturmaßnahmen sind in der Regel innerhalb weniger Minuten ausgeführt, wobei es sich kaum lohnt, dafür ein eigenes Entwicklungsprojekt einzurichten.

Derartige Änderungen werden zusammen mit der nächsten freigegebenen Version der Software an die Anwender ausgeliefert und entsprechend in das laufende Änderungsprojekt der betreffenden Software einbezogen.

5.9.2 Fehlerbehebung

Als Programmfehler wird jeder Fehler einschließlich der zuvor erwähnten Minimalkorrekturen betrachtet, der nach der Freigabe der Software entdeckt wird. Die während des Entwicklungsprozesses festgestellten Mängel werden als Entwicklungsfehler gesondert aufgezeichnet. Die Abgrenzung zwischen Mängeln und Fehlern bei dieser Betrachtungsweise erfolgt nach dem Zustand im Entwicklungsprozess und erlaubt eine Analyse der Wirksamkeit von Prüfmaßnahmen während des Entwicklungsprozesses.

Ist ein Programmfehler zu beheben, weicht das Programm von den Spezifikationen ab und muss entsprechend geändert werden. In diesem Fall bleibt das Design unverändert, es ist lediglich der Entwicklungsprozess neu durchzuführen. Ähnlich sind jene Softwareanpassungen einzustufen, bei denen Redundanzen im Code beseitigt oder Verbesserungen durch interne Umstrukturierung (zum Beispiel bessere Performance) erreicht werden.

In allen derartigen Fällen ist zu prüfen, wieso die Abweichung von der Spezifikation nicht schon bei der ersten Entwicklung entdeckt wurde.

5.9.3 Verbesserungsmaßnahmen und Designkorrekturen

Alle anderen Formen von Wartungsmaßnahmen - Erweiterung oder Veränderung der Funktionalität - sind mit Änderungen der Spezifikation und des Designs verbunden und werden als normale Entwicklungsaufträge (beginnend mit der Auftragsprüfung) abgewickelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.10 Prüfverfahren in der Softwareentwicklung

Durch entsprechende konstruktive Maßnahmen werden Fehler in der Softwareentwicklung so weit wie möglich von vornherein ausgeschlossen. Bei den Testverfahren sollen verschiedene analytische Methoden Fehler erkennen und Schwächen aufdecken, wobei folgender allgemeiner Testprozess angewendet wird:

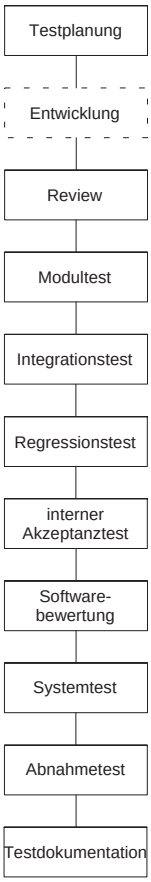

Abb. 17: Der allgemeine Testprozess

Dieser Ablauf wird sowohl für die Entwicklung von Software wie auch für die Erstellung von Dokumenten verwendet und je nach der aktuellen Aufgabenstellung im Rahmen der Testplanung adaptiert. Bei Dokumenten wird etwa im Zuge des Modultests die Rechtschreibprüfung ausgeführt und beim Integrationstests Inhaltsverzeichnisse oder der Index über mehrere eingebundene Dateien geprüft und überwacht.

Der Testprozess ist in alle Phasen der Auftragsabwicklung und der Softwareentwicklung integriert: Erste Festlegungen werden bereits bei der Definition der Anforderungen getroffen, die im Zuge der weiteren Entwicklung verfeinert und detaillierter geplant werden. Für alle Ebenen der Softwareentwicklung werden verschiedene Prüfungen sowohl im Entwicklungsplan wie auch im Testsystem UniTest eingerichtet. Auftrag und Softwareentwicklung enden schließlich mit den von den jeweiligen Auftraggebern vorgenommenen Abnahmetests.

Die Testverfahren beschränken sich nicht auf die Überprüfung der festgelegten Testergebnisse, sondern beinhalten auch eine umfassende Beurteilung aller Qualitätsmerkmale und Metriken für Software sowie insbesondere die Überwachung aller für die Softwareentwicklung festgelegten Regelungen wie etwa die Einhaltung von Programmierrichtlinien.

Die einzelnen Prozeduren sind durch die hierarchische Gliederung einem exzessiven Testverfahren unterworfen: Die Modulentwicklung testet jede Funktion mit 100 % Abdeckung und führt mehrere Reviews durch. Danach werden diese Funktionen von der Anwendungsprogrammierung in die Programme eingebaut und dort auf ihre Verwendbarkeit und das Zusammenwirken mit anderen Funktionen nach demselben Schema wie bei der

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Modulentwicklung getestet. Anschließend prüft die Anwendungssystementwicklung die gesamte Applikation. Bei der Konfiguration eines Systems wird die Software von der Systemintegration neuerlich getestet, worauf schließlich die Abnahmetests folgen, die allerdings im allgemeinen denselben Umfang wie die von der Systemintegration vorgenommenen Tests haben.

Grundsätzlich werden Softwaretests auf eigenen **Testsystemen** ausgeführt, die einerseits frei von störenden Nebeneffekten (Computerviren, andere nicht funktionsfähige Programme) sind und andererseits nicht als Arbeitssysteme im Unternehmen genutzt werden. Diese Testsysteme sind auch vollständig von den Echtdatenbeständen im Unternehmen isoliert. Für den Test von Netzwerkanwendungen werden in derselben Weise eigene Testnetze eingerichtet, die mit dem Firmennetz nicht in Verbindung stehen.

5.10.1 Testplanung

Die Testplanung legt die erwarteten Ergebnisse fest und bestimmt die Verfahren, mit denen diese Ergebnisse überprüft werden.

Neben den Testdaten und den damit zu erzielenden Ergebnissen müssen je nach Typ des Moduls die anzuwendenden Methoden und entsprechende Richtlinien für die Entwicklung vorgegeben werden. In den meisten Fällen sind dafür Standardchecklisten verfügbar.

Die wichtigste Aufgabe der Testplanung besteht darin, für neu entwickelte Module beziehungsweise für alle Änderungen ein vollständiges Testverfahren im Testsystem UniTest so einzurichten, dass alle Tests vom Kontrollsystem für die Softwareentwicklung automatisch ausgeführt werden können.

Sind dazu Testroutinen anzupassen, wird im Rahmen der Entwicklung des zu testenden Moduls ein zweiter Arbeitsauftrag zur Anpassung des Testsystems aufgestellt und die zugehörige Testsoftware innerhalb des laufenden Projektes entwickelt oder erweitert.

Das Testsystem und das zu testende System testen sich also gegenseitig, weshalb bei einem Fehlschlagen der Tests immer auch zu prüfen ist, ob das Testsystem korrekt arbeitet.

Jene Tests, die das Kontrollsystem automatisch ausführt, werden vollständig mit allen Abläufen, Eingabedaten und Ergebnissen aufgezeichnet. Bei händisch durchgeführten Tests, die immer im Rahmen von Reviews ausgeführt werden, sind die entsprechenden Aufzeichnungen zum Reviewprotokoll zu nehmen.

5.10.2 Prüfungen während der Entwicklung

Eine Reihe von Tests führt der Programmierer schon im Zuge der Entwicklung aus, um alle erkennbaren Fehler möglichst noch vor dem Review zu beseitigen. Mängel, die noch in der Entwicklungsphase behoben werden, gelten nicht als Fehler und werden auch nirgends aufgezeichnet. Selbstverständlich gilt das nur für Fehler am entwickelten Produkt selbst. Falls der Entwickler bei der Programmierung einen Designfehler feststellt, muss die Entwicklung abgebrochen und zum Entwicklungsprozess für das Design zurückgegangen werden.

- Der Entwickler führt eine **Syntaxprüfung** mit dem Compiler aus und stellt zunächst einmal sicher, dass der Modul fehlerfrei compiliert werden kann.
- In einer zweiten Stufe erfolgt mit eigenen Tools eine **statische Syntaxanalyse**, welche die Funktionsaufrufe und Schnittstellen analysiert, eine Typüberprüfung vornimmt und die Initialisierung und Verwendung aller Variablen sowie damit zusammenhängende Anomalien überprüft. Diese Prüfungen überdecken sich teilweise mit den vom Compiler vorgenommenen, sind jedoch je nach dem verwendeten Tool meist deutlich umfassender.
- Weiters erfolgt eine **Codeinspektion mit einem interaktiven Debugger**, bei welcher der Programmablauf Schritt für Schritt überprüft wird.
- Schließlich kann der Entwickler die in UniTest eingerichteten **Prüffunktionen**, die vom Kontrollsystem automatisch ausgeführt werden, auch manuell aktivieren und auf diese Weise noch während der Entwicklung Fehlfunktionen feststellen.

Mit Hilfe dieser Tests ist schon vor dem ersten Review und vor den automatisch ausgeführten Tests sichergestellt, dass das Programm keinerlei syntaktische Fehler enthält und dass alle Schnittstellen ordnungsgemäß

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

verwendet werden. Zusätzlich ist durch Codeinspektion und Modultest eine erste Prüfung der spezifikationsgerechten Funktionalität erfolgt.

Die händische Ausführung der Tests liefert bei der Modulentwicklung auch Informationen über die Testabdeckung. Falls mit den Tests nicht 100 % des Sourcecodes abgedeckt sind, muss der Entwickler zusätzliche Testfälle bei der Leitung der Entwicklung beantragen und diese Vorgangsweise so lange wiederholen, bis die Tests den gesamten Code abdecken. Damit wird vermieden, dass Reviews wegen unvollständiger Tests unmittelbar nach ihrem Beginn wieder abgebrochen werden müssen.

Da sich der Entwickler bei einem durchschnittlichen Entwicklungsauftrag nur mit etwa zwei Seiten (130 Zeilen) Sourcecode befassen muss, sind diese Aufgaben ebenso einfach wie umfassend lösbar. Gleichzeitig wird durch die niedrige Komplexität die Wahrscheinlichkeit außerordentlich hoch, dass der Modul bereits in der Entwicklungsphase keinerlei Fehler mehr enthält.

In höheren Ebenen der Softwareentwicklung (Anwendungsprogramme und Anwendungssysteme) steigt natürlich die Gefahr eines mangelhaften Zusammenwirkens von Komponenten, die in der Entwicklungsphase kaum bekämpft werden kann. Bei diesen Systemen verlagert sich daher der Schwerpunkt der Tests immer mehr in die Integrationsphase.

5.10.3 Automatische Tests

Das Kontrollsystem für die Softwareentwicklung führt am Ende der Entwicklungsphase etliche Verarbeitungen automatisch aus, die nicht nur das entwickelte Produkt testen, sondern auch eine Reihe von Unterlagen zur Vorbereitung des anschließenden Reviews erstellen.

Die meisten dieser Vorgänge werden allerdings nur mit Sourceprogrammen ausgeführt, während automatische Verarbeitungen mit Dokumenten derzeit nicht eingerichtet sind. Verschiedene Tests und Aufbereitungsarbeiten mit Dokumenten wie Rechtschreibprüfung oder die Erstellung von Indexeinträgen müssen manuell vorgenommen werden.

Mit Sourceprogrammen werden am Ende der Entwicklung standardmäßig folgende Verarbeitungen ausgeführt:

- Der Modul wird compiliert.
- Der Modul wird mit UniTest getestet, wobei die Ergebnisse in einer Datei gespeichert werden.
- Bei den Tests von Modulen und Anwendungsprogrammen werden mit Hilfe entsprechender Werkzeuge Informationen erzeugt, in welchem Ausmaß der Code durch die Testfälle abgedeckt ist und welche Sourcezeilen bei den Tests nicht durchlaufen wurden.
- Im Zuge der Tests wird ein Ausführungsprofil erstellt und in einer Datei abgelegt.
- Es wird eine Crossreferenceliste und ein Diagramm der Funktionsaufrufe erstellt.
- Die Tools zur Ermittlung der Softwaremetriken werden ausgeführt und die Ergebnisse ebenfalls in Dateien aufgezeichnet.

Tritt bei einer dieser Verarbeitungen ein Fehler auf, wird der Entwickler entsprechend informiert und muss den Fehler beseitigen, bevor das System einen Übergang in die Reviewphase zulässt. Alle Fehler werden vom Kontrollsystem protokolliert.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.10.4 Prüfungen bei Reviews

Die Prüfung der Software bei Reviews wird durch die automatisch generierten Auswertungen zu den Sourceprogrammen unterstützt.

Neben der Inspektion der Sourceliste werden bei den Reviews daher zunächst alle automatisch erzeugen Informationen geprüft: Die Testergebnisse müssen mit den vorgegebenen Werten übereinstimmen und brauchen daher nur noch auf eine hundertprozentige Testabdeckung geprüft werden. Die erfolgreiche Absolvierung aller Tests sollte die **semantische Korrektheit** des Codes sicherstellen, während die **syntaktische Korrektheit** schon bei der Entwicklung geprüft wurde und bei den Reviews nur noch durch eine Inspektion des Outputs der statischen Syntaxanalyse kontrolliert wird.

Speziell zu prüfen sind bei Reviews alle Aspekte der **Wiederverwendung**. Insbesondere darf der Modul keinerlei Verarbeitungen enthalten, die bereits in anderen wiederverwendbaren Modulen verfügbar sind. Bei Anwendungsprogrammen ist zusätzlich zu klären, ob die Anweisungen nicht besser in wiederverwendbarer Form in einer Bibliothek abgelegt sein sollten, was allerdings einen Designfehler darstellen würde.

Im Zuge des Reviews wird die **Dynamik** der Verarbeitung anhand der Ausführungsprofile studiert: Es ist zu prüfen, ob die einzelnen Funktionsaufrufe in einer sinnvollen Reihenfolge ausgeführt werden und ob unnötige oder doppelte Funktionsaufrufe vorhanden sind.

Beim Review werden auch alle **Tests** ausgeführt und aufgezeichnet, die automatisch nicht ausgeführt werden können.

Die automatisch erzeugten Auswertungen liefern umfassende Informationen zur **Qualität des Codes**, die anhand der Sourceliste verifiziert werden können. Gleichzeitig wird die Einhaltung der Programmierrichtlinien überwacht. Der Reviewer beurteilt diese Ergebnisse und veranlasst eventuell Korrekturen.

Sind im Review keine Mängel festgestellt worden, wird das Produkt mit Hilfe des dafür vorgesehenen Formulars einer **Bewertung** nach verschiedenen Qualitätskriterien unterzogen, in welche auch die automatisch erzeugten Metriken übernommen werden. Einzelheiten dazu sind im nächsten Kapitel zu finden.

5.10.5 Integrationstests

Beim Integrationstest wird das fehlerfreie Zusammenwirken von verschiedenen Komponenten getestet, wobei je nach Entwicklungsebene unterschiedliche Verfahren eingesetzt werden:

Auf der Ebene der Modultests sind keine Integrationstests vorgesehen. Das Zusammenwirken mit bereits vorhandenen Funktionen, die von den getesteten Modulen aufgerufen werden, wurde bereits beim Modultest geprüft. Die Integration übernimmt daher Module ohne weitere Tests in die Softwarebibliotheken.

Bei Anwendungsprogrammen - welche von der Softwareentwicklung ohnehin als Module angesehen werden - ist die Situation nicht anders. Alle von den Programmen verwendeten Funktionsaufrufe müssen einwandfrei funktionieren, um den Modultest erfolgreich bestehen zu können.

Die eigentliche Aufgabe der Integrationstest besteht darin, das Zusammenwirken der einzelnen Programme innerhalb eines Anwendungssystems und über mehrere Anwendungssysteme hinweg zu prüfen.

5.10.6 Regressionstests

Die Regressionstests haben wegen der Struktur der Softwareentwicklung bei der Dialog Data eine zentrale Bedeutung:

Wegen des modularen Aufbaus und des hohen Wiederverwendungsanteils werden sehr viele Module in einer großen Zahl von Anwendungsprogrammen verwendet und bei der Compilation automatisch eingebunden. Das bringt vielfältige Vorteile, führt jedoch auch dazu, dass sich die Änderung einer solchen Bibliotheksfunktion auf 50 oder mehr Programme auswirken kann.

Durch die Einrichtung von Standardprüfprozeduren, die jederzeit wiederholt werden können, kann die gesamte Software nach jeder Änderung mit den seinerzeit bei der Neuentwicklung festgelegten Testfällen überprüft

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

werden. Damit können nicht nur Änderungen von Bibliotheksfunktionen überwacht werden, es wird auch geprüft, ob Programmanpassungen oder Erweiterungen nicht vielleicht in anderen Bereichen Störungen verursachen.

Die Regressionstests werden nicht nur von der Softwareentwicklung verwendet, sie stehen auch den Anwendern zur Verfügung, die nach jedem Softwareupdate weitgehend vollautomatisch die Funktionsfähigkeit des gesamten Systems - jedoch zu einem großen Teil beschränkt auf die in UniTest eingerichteten Testprozeduren und die dort verwendeten Testdaten - überprüfen können.

5.10.7 Interne Akzeptanztests

Da praktisch die gesamte bei Kunden installierte Software auch firmenintern von der Dialog Data genutzt wird, können Akzeptanztests im Echtbetrieb mit Firmenmitarbeitern jederzeit durchgeführt werden.

Alle Neuentwicklungen sowie wesentliche Softwaremodifikationen werden daher vor der Freigabe intern in der praktischen Anwendung getestet. Hier werden nicht nur Verarbeitungsfehler gesucht, es werden insbesondere Aspekte der Softwareergonomie beobachtet und Mängel wie unklares Verhalten der Software, umständliche Bedienung der Programme oder Performanceprobleme beseitigt.

Wegen der intensiven internen Nutzung unterliegt selbstverständlich auch die bereits freigegebene Software einem permanenten Test durch alle Mitarbeiter der Dialog Data im Betrieb mit Echtdaten. Damit werden Softwaremängel aufgedeckt, noch bevor sie sich beim Kunden bemerkbar machen

5.10.8 Softwarebewertung

Einen Bestandteil des Testprozesses bildet die Bewertung der Softwareprodukte nach verschiedenen Kriterien und Metriken. Diese Bewertung wird in einem eigenen Kapitel ausführlicher behandelt.

Es können sich jedoch auch im Zuge der Softwarebewertung Mängel zeigen, die eine Wiederaufnahme des Designprozesses oder des Entwicklungsprozesses nötig machen.

5.10.9 Test des Gesamtsystems

Falls im Rahmen eines Auftrages mehrere Produkte zu liefern sind, deren Zusammenwirken sichergestellt sein muss, erledigt die Systemintegration die Integration und Konfiguration dieser Bestandteile und führt die entsprechenden Tests durch.

5.10.10 Abnahmetest

Mit der Übergabe verbunden ist ein **Abnahmetest**, mit dem die vereinbarten Systemleistungen mit den in den Anforderungen festgelegten Testfällen überprüft werden. Dieser Test sollte in den allermeisten Fällen völlig unproblematisch ablaufen, da die Systemintegration bei Hardware und Software und die Qualitätssicherung bei Dienstleistungen schon vor Beginn der Abnahme alle vereinbarten Leistungen und Tests überprüft hat und eine Abnahme nicht zulassen darf, so lange sich noch Abweichungen von den Spezifikationen zeigen.

5.10.11 Testdokumentation

Die Dokumentation der Tests wird ebenfalls bei der Testplanung festgelegt und richtet sich nach der Aufgabenstellung beziehungsweise dem damit verbundenen konkreten Testvorgang.

Für bestimmte Testvorgänge sind die Aufzeichnungen - wie das Protokoll beim Abnahmetest - fix vorgegeben und können im Rahmen der Testplanung nicht modifiziert werden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.11 Softwarebewertung

Alle Softwareprodukte werden nach detailliert festgelegten **Metriken** und **Beurteilungskriterien** bewertet, wobei die Ergebnisse wie bei allen Bewertungen softwaregestützt aufgezeichnet und ausgewertet werden. Das Unternehmen überprüft mindestens einmal im Jahr die Entwicklung dieser Kennzahlen für die gesamte Software.

5.11.1 Qualitätsmerkmale

Die festgehaltenen Produkteigenschaften umfassen zunächst die in DIN ISO 9126 festgelegten Merkmale der **Softwarequalität**, die aus sechs Gruppen (Funktionalität, Zuverlässigkeit, Benutzbarkeit, Effizienz, Änderbarkeit und Übertragbarkeit) mit insgesamt 21 einzelnen Qualitätsmerkmalen bestehen. Bei Dialogprogrammen wird zusätzlich eine Bewertung der **Softwareergonomie** nach den Kriterien der Norm ISO 9241-10 vorgenommen.

Diese Qualitätskriterien sind um etwa 20 weitere Eigenschaften ergänzt, die für die Softwareentwicklung der Dialog Data wichtig erscheinen und in ISO 9126 nur implizit oder gar nicht berücksichtigt sind, etwa Mehrplatzfähigkeit, Kreativität, Entwicklungsintelligenz, Sicherheitseinrichtungen und Zugriffsschutz, Umfang der bekannten Erweiterungen und Verbesserungsmöglichkeiten oder Einhaltung der generellen Richtlinien zur Programmierung und Dokumentation.

Da diese Werte zu jedem Produkt in der EDV gespeichert sind, bieten sie auch eine wichtige Grundlage, um zum Beispiel alle nicht mehrplatzfähigen Programme sofort zu finden.

5.11.2 Softwaremetriken

Eine weitere Gruppe von Bewertungsinformationen umfasst die **Softwaremetriken**, die im Zuge des Testvorganges automatisch ermittelt werden. Auch hier ist der Informationswert nicht unumstritten, die Metriken liefern aber doch deutliche Hinweise auf Produkte, die unnötig komplex oder aber schlecht gestaltet (Variablennamen, Kommentare und ähnliche Merkmale) sind. Außerdem liefern sie wenigstens Anhaltspunkte für die Aufwandsabschätzung bei Neuentwicklungen.

Im einzelnen werden hier für jedes Produkt und jede Funktion folgende Werte durch entsprechende Tools automatisch festgehalten:

- Umfangsmetriken (Anzahl Textzeilen, Anzahl Statements, Anzahl Kommentare)
- Function Points
- Halstead-Metriken
- Zyklomatische Komplexität (McCabe)
- Datenstrukturmetriken (Anzahl der Variablen, Gültigkeit, Lebensdauer)
- Stilmetriken (Einrückung, Namenskonventionen)

Nicht zu den Metriken gezählt werden in der Qualitätssicherung der Dialog Data statistische Informationen, die sich aus der Fehleranalyse ergeben.

5.11.3 Produktbeurteilung nach ISO 12119

Während sich die Normenreihe ISO 9000 mit der Prozessqualität beschäftigt, legt die Norm ISO 12119 Kriterien zur Produktqualität von Softwareerzeugnissen fest, die sich auf Dokumentation, Programme und Prüfverfahren beziehen.

Alle diese Vorschriften werden von der Softwareentwicklung überprüft und in einem "Produktzertifikat" dokumentiert. Dieses Dokument ist kein von einer unabhängigen Prüfstelle erteiltes Qualitätszertifikat, sondern hält fest, wie weit das jeweilige Softwareprodukt von den in ISO 12119 festgelegten Kriterien abweicht und mit welchen Maßnahmen eine vollständige Erfüllung der Norm erzielt werden kann.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.12 Konfigurationsmanagement

Nach ISO 9000-3 soll das Konfigurationsmanagement einen Mechanismus zur Identifizierung, Lenkung und Rückverfolgung der Version jedes Softwareelements zur Verfügung stellen. Diese Aufgabe ist jedoch durch den zuvor beschriebenen Softwareentwicklungsprozess vollständig gelöst und kontrolliert, weshalb diese Aufgabe für die Softwareentwicklung der Dialog Data kein speziell zu lösendes Problem darstellt.

Sehr wohl wird jedoch ein Mechanismus benötigt, der die Lenkung und Überwachung verschiedener Kombinationen von Produkten (nicht beschränkt auf Software) ermöglicht, was auf mehreren Ebenen mit entsprechend unterschiedlicher Aufgabenstellung benötigt wird.

5.12.1 Versionskontrolle für Softwareprodukte

Wie bereits beim Produktmanagement erklärt wurde, trägt jeder eigenständige Bestandteil der Software (Modul) innerhalb sämtlicher von der Dialog Data entwickelten Systeme eine eindeutige Produktnummer. Ähnlich ist jede Datei (Datenbanktabelle) mit einer eigenen Identifikationsnummer gekennzeichnet.

Da die Produktidentifikation zusammen mit der Versionsnummer und dem Datum der letzten Änderung in jedem Modul als Textvariable gespeichert ist, kann sie auch in compilierten Programmen mit entsprechenden Tools abgefragt werden. Zu einem Programm, das sich aus 200 Modulen zusammensetzt, sind somit Informationen über die verwendete Version zu sämtlichen 200 Bestandteilen verfügbar.

Alle Versionsänderungen werden in der QS-Software protokolliert und alle Versionen vom Versionsmanagement gesondert gespeichert.

5.12.2 Konfigurationsmanagement für Anwendungssoftware

Ein anderswo häufiges Problem des Konfigurationsmanagements ist bei der Dialog Data grundsätzlich ausgeschlossen, nämlich die gleichzeitige Existenz mehrere Versionen oder Varianten eines Programms oder Moduls mit der Gefahr, einem Anwender die falsche Version zu liefern. Falls von einer Funktion mehrere unterschiedliche Formen benötigt werden (was sehr häufig vorkommt), wird dies ohne jede Ausnahme in der Form gelöst, dass die Funktion immer alle benötigten Verarbeitungsformen gleichzeitig beherrscht und die Auswahl der jeweils anzuwendenden Variante durch entsprechende Eintragungen in Konfigurationsdateien oder ähnliche Steuerungsinformationen erfolgt. Damit ist nicht nur ausgeschlossen, dass einem Anwender eine falsche Programmversion geliefert wird (weil es von jedem Programm nur eine aktuelle Version gibt), der Anwender hat darüber hinaus die Möglichkeit, bei Änderung der Voraussetzungen jederzeit ohne Programmadaptierung oder Anpassung des Konfigurationsmanagements auf eine andere Verarbeitungsvariante umzusteigen. Analog werden bei der Installation von Standardsystemen auch jene Module installiert, die der Anwender gegenwärtig nicht verwendet, aber bei Bedarf jederzeit aktivieren kann.

Trotzdem sind auf anderer Ebene etliche unterschiedliche Versionskonflikte möglich:

- Einmal ist zu beachten, dass die Programme für die jeweiligen Zielsysteme gesondert compiliert werden müssen und daher die Gefahr besteht, dass zum Beispiel einem Anwender eines Motorolaprozessors die für einen Intelprozessor compilierten Programme geliefert werden.
- Zweitens können Probleme dadurch entstehen, dass Schnittstellen zwischen Programmen geändert werden und nur ein Teil der Programme beim Anwender installiert wird. In solchen Fällen kann es etwa vorkommen, dass ein Programm eine Datei in einem neuen Format schreibt, während ein anderes Programm diese Datei noch im alten Format liest.
- Ein weiteres Problem ergibt sich dadurch, dass viele Systemfunktionen je nach dem eingesetzten Betriebssystem unterschiedlich zu nutzen sind, beispielsweise sind die Spoolerprogramme für die Druckerausgabe unter UNIX System V völlig anders gestaltet als unter BSD UNIX (Linux).

Diese Probleme werden dadurch ausgeschlossen, dass die Softwarekonfiguration vollautomatisch abläuft, wobei sowohl das benötigte Zielsystem geprüft wie auch jeweils ein vollständiger Satz aller Programme erzeugt

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

wird und immer alle beim Anwender installierten Programme und nicht etwa nur einzelne Anwendungssysteme in der jeweils neuesten freigegebenen Version ausgeliefert werden.

Es ist nicht möglich, einen Programmdatenträger für einen Anwender zu erstellen, der die Programme nur teilweise oder aber Programme für ein anderes Zielsystem enthält. Diese Konfigurationsprozeduren werden bei der erstmaligen Installation für jeden Anwender gesondert eingerichtet und bei allfälligen Softwareerweiterungen (etwa nachträgliche Installation von zusätzlicher Anwendungssoftware) adaptiert.

5.12.3 Konfigurationsmanagement für Anwendersysteme

Anwendersysteme bestehen aus einer Vielzahl unterschiedlicher Komponenten (Zentraleinheit, Workstations, Netzwerk, Betriebssystemparameter, Anwendungssoftware), die untereinander zusammenwirken müssen, wobei auch nach dem Austausch einzelner Bestandteile das Gesamtsystem voll funktionsfähig bleiben muss. Ein typisches Beispiel für diese Problematik stellt der Austausch einer DLL-Datei unter Windows dar, der zu einem weitgehenden Ausfall von Anwendungen führen kann, welche nur mit der alten Version einer solchen Bibliotheksdatei kompatibel sind.

Die Prüfung dieser Problematik obliegt eigentlich der Systemintegration, allerdings hat die Dialog Data mit dem Problem zu kämpfen, dass eine vollständige Kontrolle der Systeme nach der Übergabe an den Anwender nicht mehr möglich ist und die Anwender selbst Änderungen am System vornehmen, die bei der Dialog Data nicht registriert sind.

Dazu kommt, dass bei Software für Personalcomputer einerseits Fehler wesentlich häufiger sind als in anderen Bereichen und dass andererseits keinerlei Möglichkeit besteht, diese Fehler zu beseitigen. Die Software für Personalcomputer wird daher als Handelsware auf ausdrücklichen Wunsch des Kunden weitergegeben und im Rahmen des Kundendienstes auch installiert, liegt jedoch außerhalb aller Maßnahmen der Qualitätssicherung.

Das Konfigurationsmanagement für Anwendersysteme zeichnet sämtliche beim Anwender installierte Produkte und deren Versionen, alle in Konfigurationsdateien vorgenommenen Eintragungen (etwa Benutzer oder Netzadressen) sowie alle Änderungen an Bestandteilen des Systems auf, sofern diese Maßnahmen durch die Dialog Data vorgenommen werden.

Alle derartigen Maßnahmen werden mit dem Produktmanagement der QS-Software aufgezeichnet und sind im Computer permanent verfügbar.

Aus diesen Aufzeichnungen ist jederzeit ersichtlich, welche Produktversionen installiert bei welchen Anwendern sind und wann welche Änderungen vorgenommen wurden. Da diese Aufzeichnungen in integrierter Form geführt werden, sind hieraus auch alle Störfälle und Änderungswünsche ersichtlich.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.13 Die Dokumentation zur Software

Die Richtlinien in ISO 9000-3 legen für die Softwareentwicklung fest, dass zumindest folgende Dokumente existieren müssen:

Vertrag zwischen dem Auftraggeber und dem Lieferanten
Spezifikation
Entwicklungsplan
Qualitätssicherungsplan
Testplan
Wartungsplan
Konfigurationsmanagementplan

Ein Teil dieser Dokumente, nämlich der Vertrag und die Spezifikation in Form eines Grobkonzepts, sowie Teile des Testplans, werden bereits im Zuge der Auftragsbearbeitung (siehe oben) ausgearbeitet, bei welcher zunächst einmal geprüft wird, ob ein Softwareentwicklungsauftrag überhaupt benötigt wird. Entsprechend dieser Vorgangsweise werden diese beiden Dokumente bei der Dialog Data den Auftragsdokumenten zugerechnet.

Die weiteren Dokumente werden nach den zuvor behandelten Grundsätzen von der Softwareentwicklung entsprechend der jeweiligen Aufgabenstellung ausgearbeitet.

Spezielle Verhältnisse sind aufgrund der Struktur der Software beim Wartungsplan und beim Konfigurationsmanagementplan zu berücksichtigen, während andererseits zur Nutzung der Software Dokumente benötigt werden, die in der Norm nicht ausdrücklich gefordert sind.

5.13.1 Anwenderhandbuch

Das Anwenderhandbuch ist die Dokumentation für den Anwender und enthält alle für die Benutzung der Software benötigten Informationen: Allgemeiner Ablauf, Bedienung der Programme, Installationsanweisungen und falls nötig, Wartungsmaßnahmen durch den Anwender wie Reorganisation von alten Adressen.

Das Benutzerhandbuch muss reviewt werden und mindestens folgende Abschnitte enthalten:

- Die **Systemvoraussetzungen** halten alle Voraussetzungen fest, die erfüllt sein müssen, um das beschriebene Produkt ordnungsgemäß nutzen zu können.
- Die **Installationsanweisungen** beschreiben die Vorgangsweise für die Installation der Software.
- Die **Administrationsanweisungen** enthalten die Verwaltungsaufgaben, die vom Benutzer zum ordnungsgemäßen Betrieb des Systems ausgeführt werden müssen, etwa allfällige Reorganisationsarbeiten zum Geschäftsjahresbeginn.
- Die Anweisungen für die **Inbetriebnahme** enthalten die Vorschriften, die bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Software zu beachten sind.
- Die **normale Benutzung** muss durch eine vollständige Darstellung aller im Softwareprodukt enthaltenen Einrichtungen und Funktionen erläutert werden.
- Die **Testverfahren**, die in UniTest zur Prüfung der Software eingerichtet sind.
- Darüber hinaus enthält das Anwenderhandbuch die in Dokumentationen allgemein vorgesehenen Abschnitte wie Deckblatt, Inhaltsverzeichnis und Index.

Die Gliederung des Anwenderhandbuchs wird so gestaltet, dass sich die vermutlich am häufigsten benötigten Abschnitte (normale Benutzung) im vorderen Teil befinden, während die übrigen Abschnitte (Installation, erstmalige Inbetriebnahme) am Ende des Handbuchs zusammengefasst werden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

5.13.2 Dateibeschreibungen

Die Beschreibungen der von den Programmen bearbeiteten Dateien werden als eigene Handbücher entwickelt, weil sie einerseits von der Softwareentwicklung benötigt werden, andererseits im Gegensatz zur übrigen Entwicklungsdokumentation auch auf Wunsch an Anwender abgegeben werden.

Außerdem erfolgt die Datenmodellierung applikationsübergreifend, weshalb eine strikte Abgrenzung des Datensystems nach Anwendungsbereichen nicht immer möglich ist.

5.13.3 Entwicklungsdokumentation

Die Entwicklungsdokumentation ist die Bedienungsanleitung für den Programmierer. Sie beinhaltet weniger die Dokumente zur Entwicklung selbst (diese finden sich in der Projektdokumentation), sondern behandeln die Nutzungsmöglichkeiten der zahlreichen wiederverwendbaren Funktionen in allen Anwendungssystemen durch die Softwareentwickler:

Die Entwicklungsdokumentation beschreibt die internen Abläufe der Programme, die Schnittstellen und die Arbeitsweise von Funktionen sowie die Kommunikation zwischen Prozessen. Im Gegensatz zur Projektdokumentation stellt die Entwicklungsdokumentation immer den aktuellen Zustand dar, weil dieser für weitere Softwaremaßnahmen in den meisten Fällen die einzig relevante Information ist.

5.13.4 Testplan

Der Testplan kann je nach dem Umfang des Entwicklungsprojekts im Entwicklungskonzept enthalten sein oder als eigenes Dokument erstellt werden. In jedem Fall werden festgehalten

- die Testumgebung (praktisch ausnahmslos UNIX in mehreren Systemversionen),
- die mit dem Auftraggeber vereinbarten Tests mit den Eingabedaten und zu erzielenden Ergebnissen,
- allfällige weitere Testfälle, um eine hundertprozentige Abdeckung zu erreichen, beziehungsweise eine Darstellung samt Begründung für die nicht getesteten Abschnitte,
- die zur Integration aller Tests in UniTest erforderlichen Maßnahmen,
- eine Beschreibung der Abwicklung der Tests,
- ein Zeitplan für den Test.

Der Testplan kann auch mehrere Testphasen enthalten, wenn beispielsweise bei der Entwicklung eines Moduls die Funktionen mit Prototypen getestet werden und eine Prüfung des Zusammenwirkens mit anderen Funktionen erst nach Entwicklung dieser Funktionen oder nach einer Integration möglich ist.

Der Testplan wird von der Qualitätssicherung reviewt und nach Ausführung der Tests um die Testprotokolle ergänzt.

5.13.5 Projektdokumentation und Qualitätssicherungsplan

Die Projektdokumentation beschreibt die Organisation und die Qualitätssicherung zu einem Entwicklungsauftrag, ist jedoch von der Softwaredokumentation weitgehend isoliert. Der Grund dafür ist darin zu suchen, dass ein Anwendungssystem in der Regel über etliche Jahre hinweg laufend erweitert und ergänzt wird, wofür entsprechend viele Entwicklungsprojekte durchzuführen sind. Die Dokumentation zum Gesamtsystem muss jedoch einheitlich und konsistent sein und kann sich nicht aus einzelnen Teilen zusammensetzen, die den Entwicklungsprojekten für Subsysteme oder Funktionserweiterungen entsprechen. Auch befassen sich viele Projekte mit der Entwicklung oder Erweiterung wiederverwendbarer Module, die in zahlreichen Anwendungssystemen genutzt werden.

5.13.6 Wartungsplan

Die Richtlinien in ISO 9000-3 sehen explizit einen Wartungsplan zur Software vor, der für die Softwareentwicklung bei der Dialog Data allerdings nicht als eigenständiges Dokument existiert und auch nicht als notwendig angesehen wird, da alle Softwarewartungsaufgaben als eigenständige Projekte mit entsprechender

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Entwicklungsdokumentation durchgeführt werden. Auch ist eine konkrete Planung der Wartungsmaßnahmen für Software über längere Zeit nicht möglich, da sich künftige Anforderungen der Anwender oder gesetzliche Änderungen kaum vorhersehen lassen.

5.14 Werkzeuge der Softwareentwicklung

In der Softwareentwicklung werden neben der Software zur Qualitätssicherung zahllose Tools in allen Phasen vom Design bis zur Konfiguration eingesetzt, die wegen ihres Umfangs in diesem Qualitätssicherungshandbuch nicht weiter behandelt werden können.

Eine vollständige Darstellung dieser Werkzeuge findet sich im Dokument WSE Softwareentwicklung, das auch die bei der Softwareentwicklung anzuwendenden Regeln (Designregeln, Programmierrichtlinien) beschreibt. Dieses Dokument ist Bestandteil der Qualitätssicherungsdokumentation und wird ebenso wie die Werkzeuge selbst in periodischen Reviews planmäßig überprüft.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

6 Sicherung der Dienstleistungsqualität

Die Dienstleistungen werden bei der Dialog Data nicht nur als eigenständige Aufträge (etwa EDV-Beratung) abgewickelt, die Kunden erwarten vielmehr auch im Rahmen einer Systeminstallation einen umfassenden Service in verschiedenen Dienstleistungsbereichen: Beratung, EDV-Organisation, Projektabwicklung, Netzwerkinstallation und ähnliche Aufgaben, für die der Auftraggeber eines EDV-Systems nicht über ausreichend geschultes Personal verfügt, müssen zusätzlich zur Systemlieferung bewältigt werden.

Gerade die Servicequalität und umfassende Betreuung der Anwender in allen Bereichen haben dazu beigetragen, das grundlegende Ziele einer **Kundenbegeisterung** bei vielen Anwendern zu erreichen, was nicht zuletzt dadurch dokumentiert wird, dass manche Anwender schon seit nahezu zwanzig Jahren zu den Kunden der Dialog Data gehören.

Der prinzipielle Ablauf der Auftragsabwicklung wird auch bei allen Formen von Dienstleistungen eingehalten: Nach einer detaillierten Analyse der Anforderungen wird die Vorgangsweise festgelegt und die gewünschte Dienstleistung erbracht, wobei in jedem Fall alle Maßnahmen unter Einsatz des bei der Softwareentwicklung beschriebenen CASE-Systems dokumentiert werden.

6.1 Planung der Dienstleistungsqualität

Die Planung der Dienstleistungsaktivitäten erfolgt nach ähnlichen Kriterien wie das Design von Software:

Nach Analyse der Anforderungen wird ein Vorgehensmodell ausgearbeitet, das den Prozess der jeweiligen Leistung darstellt, die gewünschten Ergebnisse definiert und die Möglichkeiten zur Überprüfung der Ergebnisse festlegt.

Eine Klassifizierung der Dienstleistungen ergibt sich aus der Organisationsstruktur der Dialog Data, obwohl man auch die gesamte Unternehmenstätigkeit als Dienstleistung auffassen kann. Dazu kommt, dass firmenintern noch mehr Dienste genutzt werden, als den Kunden angeboten werden, wobei diese internen Dienste entscheidenden Einfluss auf die Qualität der nach außen erbrachten Leistungen haben und daher mindestens denselben Qualitätskriterien unterliegen wie die für Kunden erbrachten Leistungen. Beispielsweise kann die Softwareentwicklung nicht effizient arbeiten, wenn die Hardwarewartung der firmeneigenen Systeme unzureichend ist.

Im einzelnen sind folgende Arten von Dienstleistungen zu kontrollieren:

Allgemeine Kundenbetreuung
SystemKonfiguration
Hardwarewartung und Service Center
Netzwerkmanagement
Kommunikationstechnik
Security Service
Rechenzentrum
Projektmanagement
EDV-Beratung
Internetdienste
Schulung

Für alle diese Bereiche sind detaillierte Vorgehensmodelle im Organisationshandbuch der Dialog Data festgelegt, die bei einer konkreten Auftragsabwicklung entsprechend den Wünschen des Kunden adaptiert werden.

Bei der Gestaltung der Dienstleistungsprozesse werden drei Faktoren berücksichtigt:

- Das **Potential** umfasst die Fähigkeit, eine bestimmte Dienstleistung zu erbringen und bezieht sich sowohl auf die Infrastruktur des Unternehmens wie auf die Personalqualität der mit Dienstleistungen befassten Mitarbeiter.
- Der **Dienstleistungsprozess** ist als Folge von Tätigkeiten zu überwachen und zu optimieren.
- Die **Dimension** der Dienstleistung ist das Resultat in Form einer materiellen oder immateriellen Veränderung beim Kunden, das mit entsprechenden Verfahren zu analysieren und zu optimieren ist.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

6.2 Modellierung der verschiedenen Leistungen

Zur Gestaltung der einzelnen Dienstleistungen werden Modellabläufe entwickelt, die auf die jeweilige Art der Dienstleistung abgestimmt sind, wobei die nachstehend beschriebenen Prinzipien beachtet werden, die sich an dem in der Fachliteratur häufig zitierten Gap-Modell anlehnen.

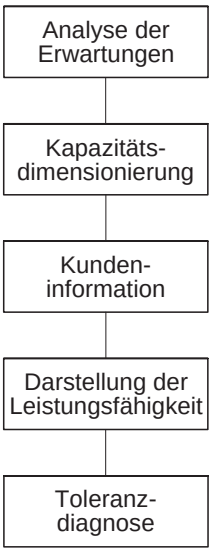

Abb. 18: Modellierung von Dienstleistungen

Die einzelnen Maßnahmen zur allgemeinen Modellierung der Leistungsabwicklung werden nachstehend kurz erläutert und gelten prinzipiell für jede Art von Dienstleistung, die von der Dialog Data erbracht wird.

6.2.1 Analyse der Erwartungen

Zwischen der erwarteten Leistungsfähigkeit und der Wahrnehmung dieser Erwartungen hinsichtlich Leistungsart, Bereitstellungszeiten oder Ausstattung bestehen oft erhebliche Lücken.

Um die Erwartungen der Kunden richtig einschätzen zu können, werden die Erwartungen analysiert und die Leistungen entsprechend diesen Erwartungen modelliert.

6.2.2 Kapazitätsdimensionierung

Ein weiteres Problem bildet der Unterschied zwischen Erwartung und Wahrnehmung der Kapazitätsdimensionen.

In diesem Bereich muss darauf geachtet werden, Schwankungen des Kapazitätsangebotes zu vermeiden und dem Ausfall von Betriebsmitteln und Personal (Fehlzeiten) durch entsprechende **Ressourcenplanung** und **Bedarfsanalyse** frühzeitig zu begegnen.

Im Personalbereich (siehe dort) werden die Aufgaben in vorgangsbezogene und nicht vorgangsbezogene Tätigkeiten gegliedert, wobei letztere als **Ausgleichspotential** bei Nachfragespitzen dienen.

6.2.3 Kundeninformation

Während der Dienstleistungsabwicklung können sich Diskrepanzen bei der Kapazitätswahrnehmung durch den Auftraggeber zeigen und falsche Eindrücke über die tatsächlich erbrachten Leistungen entstehen.

Es ist daher wichtig, die **Nachfragerperspektive** in die Dienstleistungsplanung zu integrieren und für eine kundengerechte Kommunikation zu sorgen.

Die Aktivitäten sind zu gliedern in

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Aktivitäten durch den Auftraggeber

Aktivitäten zur Interaktion zwischen Auftraggeber und der Dialog Data

Aktivitäten durch die Dialog Data

Dem Kunden muss einen umfassenden **Einblick in den Dienstleistungsprozess** haben und über entsprechende Möglichkeiten zur **Einflussnahme** auf diesen Prozess verfügen.

Insbesondere ist dem Kunden das Gefühl zu vermitteln, dass der Dienstleistungsprozess begonnen hat. Es kommt relativ oft vor, dass das Unternehmen intensiv an einer Aufgabe arbeitet, ohne dass der Kunde davon etwas bemerkt, weshalb bei ihm der Eindruck entsteht, dass er vernachlässigt wird. Regelmäßige Informationen über den Arbeitsfortschritt sind daher auch dann erforderlich, wenn es dafür keinen konkreten Anlass gibt.

Ebenso wichtig ist die Information des Kunden, wenn aus irgendwelchen Gründen **Wartezeiten** nicht vermieden werden können. Wenn sie sich schon nicht vermeiden lassen, sind Wartezeiten oder Verzögerungen dem Kunden sofort mitzuteilen und entsprechend zu begründen. Da der Kunde keinen Einblick in die Zusammenarbeit der Dialog Data mit anderen Kunden hat, kann in solchen Fällen der Eindruck entstehen, dass der betreffende Auftraggeber der einzige ist, der warten muss, und sich entsprechend benachteiligt fühlt. Es ist in solchen Fällen wichtig, dem Kunden zu beweisen oder wenigstens das Gefühl zu vermitteln, dass die Wartezeiten gerecht verteilt werden.

6.2.4 Darstellung der Leistungsfähigkeit

Ein zentrales Problem bei Dienstleistungen bildet die subjektive Bewertung der Leistungsfähigkeit der Dialog Data durch den Auftraggeber und die Diskrepanz zwischen der erwarteten und der wahrgenommenen Leistungsfähigkeit. Der Kunde hat also nicht den Eindruck, dass die Dialog Data die angebotene Leistung seinen Vorstellungen entsprechend erbringen kann.

Beispielsweise wird - auch von Experten - wegen Unkenntnis der Wiederverwendungsprinzipien bei der Dialog Data praktisch in jedem Fall von Softwareneuentwicklung der damit verbundene Aufwand völlig falsch eingeschätzt. Eine frühzeitige und umfassende Information über die bei der Dialog Data verfügbaren Möglichkeiten ist daher äußerst wichtig, um dem Kunden Eindrücke über die Kompetenz und Leistungsfähigkeit der Dialog Data zu vermitteln.

Ein wichtiges Werkzeug in dieser Hinsicht stellt das Internet dar: Die Website der Dialog Data beschränkt sich nicht auf einige allgemeine Informationen, sondern bietet eine detaillierte Darstellung aller Produkte und Leistungen.

6.2.5 Toleranzdiagnose

Bei der Bewertung durch den Auftraggeber werden sich trotz aller Bemühungen Lücken zwischen der erwarteten und der wahrgenommenen Leistungsfähigkeit zeigen.

Da derartige Differenzen von den Kunden unterschiedlich bewertet werden, ist zunächst zu analysieren, ob sie noch im Toleranzbereich des Auftraggebers liegen. Beispielsweise können erwartete Terminprobleme für einen Kunden weniger bedeutungsvoll sein als für einen anderen, etwa wenn dieser zu einem bestimmten Termin eine neue Filiale eröffnen will und keinen einzigen Tag Verzögerung riskieren kann. Für andere Auftraggeber spielt dagegen der Preis der Leistung eine zentrale Rolle.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

6.3 Lenkung der Dienstleistungsqualität

Die Lenkung der Dienstleistungsqualität richtet sich nach der Art der Dienstleistung, wobei zwei Gruppen unterschieden werden.

6.3.1 Verrichtungsdienste

Die Verrichtungsdienste umfassen jene Dienstleistungen, bei denen die Dialog Data beauftragt wird, bestimmte Arbeiten auszuführen. In diese Gruppe fallen die Bereiche

- Allgemeine Kundenbetreuung
- Hardwarewartung und Technischer Dienst
- Netzwerkmanagement
- Rechenzentrum

Alle Aufträge in diesen Bereichen werden nach dem standardisierten Vorgehensmodell der Auftragsbearbeitung durchgeführt: Es werden die Anforderungen des Auftraggebers erhoben und die Vorgangsweise für die Durchführung geplant, worauf der Auftrag abgewickelt wird.

6.3.2 Informationsvermittlung

Die zweite Gruppe von Dienstleistungen befasst sich mit der Beschaffung, Aufbereitung sowie Vermittlung von Informationen und um fasst die Bereiche

- Projektmanagement
- Kommunikationstechnik
- Security Service
- EDV-Beratung
- Schulung

sowie alle Arten von Besprechungen, Vorführungen, Reviews und Audits.

Diese Dienstleistungen werden ebenfalls nach dem Modell der Auftragsbearbeitung durchgeführt, wobei die Auftragsabwicklung nach dem Prozessmodell der Konferenzabwicklung erfolgt.

6.4 Messung und Prüfung der Dienstleistungsqualität

Die Messung und Prüfung der Dienstleistungsqualität erfolgt grundsätzlich über die Protokollierung der Reaktionen im Rahmen der Ereignisaufzeichnung. Hier werden alle festgestellten Mängel und Schwächen ebenso festgehalten wie Wünsche und Verbesserungsvorschläge.

Aus dieser Quelle lassen sich für alle Bestandteile von Anwendersystemen Informationen über den Grad der Verfügbarkeit und damit über die Qualität der diesbezüglichen Wartungsmaßnahmen und Betreuungsleistungen gewinnen.

Zusätzlich erfolgt bei Diensten im Bereich der Informationsvermittlung eine Erhebung der Kundenzufriedenheit über Fragebögen, die schon im Standardmodell der Konferenzabwicklung vorgesehen ist.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

7 Sicherung der Personalqualität

Neben der grundsätzlichen Qualitätspolitik des Unternehmens ist eine hervorragende Personalqualität der wichtigste Faktor zur Erreichung der beabsichtigten Kundenbegeisterung und ein nicht zu unterschätzendes Kriterium, das die Dialog Data von manchem Mitbewerber unterscheidet.

Die organisatorischen Maßnahmen im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems bleiben völlig wirkungslos, wenn es den Mitarbeitern an Fachwissen, Kreativität und Intelligenz mangelt und wenn sie sich nicht voll mit dem Qualitätssystem identifizieren.

Die Sicherung eines außerordentlich hohen Qualitätsniveaus im Personalbereich ist daher eine grundlegende Voraussetzung für den Erfolg bei den Kunden. Alle Mitarbeiter müssen Qualität als einen Teil ihrer Aufgabe verstehen und sich um eine kontinuierliche und dauerhafte Verbesserung bemühen.

7.1 Planung der Personalqualität

Entsprechend den **Tätigkeitsprofilen** der einzelnen Stellen werden Qualifikationsmerkmale festgelegt, die vom Mitarbeiter zu erfüllen sind. Wenn ein Bedarf an ergänzender Qualifikation festgestellt wird, werden die Mitarbeiter intern oder extern entsprechend geschult.

Die Dialog Data beschäftigt nur hochqualifiziertes Personal, das in den meisten Fällen über eine Hochschulausbildung verfügt und zusätzlich firmenintern aufwendig ausgebildet wird. Neben einer entsprechenden Steuerung der Personalqualität sieht das Unternehmen die wichtigste Zielsetzung im Personalbereich darin, für eine große Kontinuität zu sorgen, um auch längerfristige Projekte in gleichbleibender Qualität abwickeln und die Kunden mit Betreuern versorgen zu können, welche mit den individuellen Gegebenheiten vertraut sind und nicht immer wieder neu eingewiesen werden müssen.

Interessante Arbeitsaufgaben, flexible Arbeitszeiten, attraktive Arbeitsbedingungen, umfassende Weiterbildungsmöglichkeiten, gutes Betriebsklima und eine solide Unternehmenskultur sorgen dafür, dass auch bei den Mitarbeitern der Dialog Data Zufriedenheit und Begeisterung in ähnlicher Weise wie bei den Kunden geweckt werden.

Die Planung der Anforderungen wird gemeinsam von der Qualitätssicherungssoftware und von der Personalmanagementsoftware der Dialog Data gesteuert: In den **Stellenplänen** werden die **Anforderungen** und die jeweils benötigten Eigenschaften festgelegt und quantitativ vorgegeben, woraus sich die oben erwähnten Tätigkeitsprofile ergeben. Mit demselben Schema werden die Fähigkeiten der Stelleninhaber beurteilt. Der Vergleich der Anforderungen mit den Fähigkeiten der Stelleninhaber liefert Informationen zum Schulungsbedarf. Analog wird bei der Auswahl von Stellenbewerbern vorgegangen.

Eine Analyse der Anforderungen und der Fähigkeiten über alle Stellen hinweg liefert darüber hinaus Informationen über Bereiche mit Ausbildungsrückständen oder Aussagen über Fähigkeiten, die im Unternehmen besonders schwach oder überdurchschnittlich gut ausgeprägt sind. Ebenso sind Analysen möglich, welche Mitarbeiter Aufgaben anderer Stellen (etwa als Urlaubsvertretung) übernehmen können, weil sie auch die dortigen Anforderungen erfüllen.

Ein wichtiges Instrument zur Rekrutierung von geeignetem Personal liegt im permanenten Kontakt zu den österreichischen Hochschulen. Neben persönlichen Kontakten zu Instituten und Studenten werden Informationen an die Hochschülerschaft weitergegeben, Studentenarbeitsplätze mit für die Studenten optimalen Arbeitsbedingungen eingerichtet und die Ausführung von Diplomarbeiten bei der Dialog Data angeboten.

Die Ausbildung aller Mitarbeiter wird in einem eigenen Schulungsplan geregelt.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

7.2 Lenkung der Personalqualität

Neben der Erfüllung der Qualifikationsanforderungen werden bei Einstellung neuer Mitarbeiter etliche zusätzliche Faktoren beachtet:

Ausbildung	Erfahrung
Kreativität	Intelligenz
Training	Motivation
Engagement	Selbständigkeit
Teamfähigkeit	Persönlichkeit

Die Unternehmensleitung sorgt durch eine entsprechende Auftragssituation und Ressourcenplanung dafür, dass ein kurzfristiger Personalbedarf niemals auftreten kann. Neue Mitarbeiter werden nur dann beschäftigt, wenn dies langfristig geplant ist und der betreffende Bewerber vollständig den Anforderungen entspricht. Dies ist schon deshalb notwendig, weil - speziell im Bereich der Softwareentwicklung - mindestens sechs Monate interne Ausbildung nötig sind, bevor ein neuer Mitarbeiter mit konkreten Aufgaben betraut werden kann. Daher ist die Beseitigung von Kapazitätsengpässen durch kurzfristige Personaleinstellungen von vornherein ausgeschlossen.

Das Unternehmen fördert die Personalentwicklung der beschäftigten Mitarbeiter in vielfältiger Hinsicht:

- Für jeden Mitarbeiter wird jährlich ein Ausbildungsplan ausgearbeitet, der festlegt, welche Ausbildungsziele erreicht werden sollen und wieviel Zeitaufwand dafür zur Verfügung steht. Allgemein sind mindestens 15 % der Gesamtarbeitszeit für Fortbildungsmaßnahmen reserviert.
- Sämtliche Mitarbeiter der Dialog Data sind an österreichischen Hochschulen inskribiert und absolvieren entweder reguläre Studien oder besuchen ausgewählte Lehrveranstaltungen. Sie werden dabei durch entsprechende Gestaltung der Arbeitszeit wie auch finanziell unterstützt.
- Analog werden Ausbildungsveranstaltungen am WiFi und ähnlichen Institutionen besucht, wobei die Kosten in jedem Fall von Unternehmen getragen werden und der Besuch dieser Veranstaltungen als Arbeitszeit gilt.
- Die Ausbildung umfasst auch den Besuch von Informationsveranstaltungen, die von Herstellern oder Lieferanten abgehalten werden.
- Es wird dafür gesorgt, dass jederzeit aktuelle Fachliteratur in allen Unternehmensbereichen verfügbar ist. Das Unternehmen kauft pro Jahr durchschnittlich 100 Fachbücher und hat etwa 15 Fachzeitschriften abonniert.
- Die Möglichkeiten zur Nutzung der Universitätsbibliotheken an mehreren österreichischen Hochschulen werden zur Informationsbeschaffung intensiv genutzt und erlauben auch einen Zugriff auf Dokumentationen, die im Literaturfachhandel nicht verfügbar sind, etwa vergriffene Bücher, Dissertationen und andere wissenschaftliche Veröffentlichungen. Die elektronischen Einrichtungen an den Universitätsbibliotheken bieten auch bei der Literatursuche eine Unterstützung, die anderswo in diesem Ausmaß nicht verfügbar ist.
- Schließlich werden alle Mitarbeiter nach einem speziellen Ausbildungsplan laufend firmenintern geschult.

Selbstverständlich werden Schulungen auch aus aktuellem Anlass - etwa bei Einführung einer neuen Technologie - mit den betroffenen Mitarbeitern im Rahmen des betreffenden Einführungsprojektes abgehalten.

Die Prinzipien der Eingangskontrollen bei Produkten gelten sinngemäß auch für alle Dienstnehmer der Dialog Data: Neue Mitarbeiter erhalten ausnahmslos einen auf sechs bis zwölf Monate befristeten Dienstvertrag, wobei in dieser Zeit keinerlei produktive Arbeiten ausgeführt werden, sondern die Schulung des Mitarbeiters und eine Überprüfung der Eignung für die vorgesehenen Aufgaben stattfindet.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

7.3 Organisation der Schulungsveranstaltungen

Die Schulungsmaßnahmen werden nach dem Prozessmodell der Konferenzabwicklung abgehalten und weitgehend von der Qualitätssicherungssoftware gesteuert.

7.3.1 Schulungsprogramme

Der Inhalt der einzelnen Schulungsveranstaltungen wird in sogenannten Schulungsprogrammen detailliert festgelegt. Hier werden die einzelnen zu behandelnden Themen mit dem geplanten Zeitaufwand (jeweils 5 bis 15 Minuten) in methodisch sinnvoller Reihenfolge einzeln aufgelistet. Ein Schulungsprogramm enthält also jeden einzelnen Programmpunkt von der Begrüßung bis zur Verabschiedung der Teilnehmer. Aus der Summe der für die einzelnen Punkte geplanten Dauer ergibt sich der voraussichtliche Gesamtzeitaufwand für das Schulungsprogramm.

Diese Programme können nicht nur den Teilnehmern vorab zur Information übermittelt werden, sondern dienen dem Vortragenden ebenso als Leitfaden für den Ablauf der Schulung wie als Kontrollinstrument zur Einhaltung des vorgesehenen Zeitplans.

Alle Schulungsprogramme sind im Computer gespeichert, weshalb Anpassungen aufgrund von Erfahrungen aus bereits abgehaltenen Schulungsveranstaltungen einfach möglich sind und werden nach dem für die Änderung von Qualitätssicherungsdokumenten gültigen Verfahren vorgenommen werden. Zu jedem Punkt des Schulungsprogramms können ergänzende Hinweise - etwa Checklisten oder Literaturangaben - erfasst werden.

7.3.2 Veranstaltungsplanung

Das Subsystem zur Veranstaltungsplanung innerhalb der Qualitätssicherungssoftware regelt, wann welches Schulungsprogramm mit welchem Veranstaltungsleiter und welchen Teilnehmern durchgeführt werden soll.

Neben den Daten zur Veranstaltung selbst (Ort, Zeit) werden die Teilnehmer der Schulung festgelegt. Für die Abwicklung selbst wird Konferenzabwicklungsprozess herangezogen, der alle Teilaufgaben für die Vorbereitung und Abhaltung der Veranstaltung umfasst.

Die Veranstaltungsplanung ist nicht auf Schulungen begrenzt, sondern kann für jede Art von Konferenz (Audits, Besprechungen, Verkaufsvorführungen) eingesetzt werden. Sie kann auch für externe Veranstaltungen (etwa für die Teilnahme von Mitarbeitern des Unternehmens an Fortbildungsseminaren) eingesetzt werden, wobei in diesem Fall natürlich die Festlegung eines Schulungsprogramms unterbleibt beziehungsweise dem externen Veranstalter überlassen wird.

7.3.3 Veranstaltungsaufzeichnungen

Die QS-Software unterstützt die Aufzeichnungen zu Veranstaltungen in mehrfacher Hinsicht:

Einmal können die Teilnehmer aufgezeichnet werden, die an der Veranstaltung teilgenommen haben.

Dazu kann eine Beurteilung der Veranstaltung durch die Teilnehmer vorgenommen werden, wobei die Ergebnisse als Bewertungslisten im Computer gespeichert werden und Hinweise auf Verbesserungen liefern können.

Schließlich kann auch der Schulungserfolg der Teilnehmer selbst in ähnlicher Form festgestellt und aufgezeichnet werden.

Im Personalbereich ergibt sich damit eine Übersicht, welche Mitarbeiter an welchen Fortbildungsmaßnahmen teilgenommen haben und welche Ergebnisse dabei erzielt wurden.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

7.4 Messung und Prüfung der Personalqualität

Die Informationen aus dem Veranstaltungsmanagement der QS-Software liefern eine wichtige Grundlage zur Überwachung der Personalentwicklung, die in mehrfacher Hinsicht laufend überprüft wird:

- In regelmäßigen Abständen wird das Ausmaß der tatsächlich absolvierten Ausbildungsmaßnahmen überprüft, um zu verhindern, dass einzelne Mitarbeiter infolge Arbeitsüberlastung die Weiterbildung vernachlässigen. Entsprechende Aufzeichnungen sind aus Schulungsaufzeichnungen sowie aus den Tätigkeitsberichten verfügbar, die jeder Mitarbeiter lückenlos führt.
- Die Anforderungsprofile der Stellenbeschreibungen und die Qualifikation der Mitarbeiter auf diesen Stellen werden laufend miteinander verglichen.
- Bei externen Ausbildungsvorgängen ergibt sich eine Erfolgsüberprüfung in den meisten Fällen aus den Zeugnissen, die nach Abschluss der Lehrveranstaltung ausgestellt werden.
- Eine wichtige Grundlage zur Steuerung der Ausbildung liefert das Fehleranalysesystem, das auch Informationen über Schwachstellen in der Ausbildung bereitstellt.
- Verbesserungsmaßnahmen werden in den Tätigkeitsberichten gesondert gekennzeichnet, womit eine regelmäßige Analyse aller im betrachteten Zeitraum erreichten Verbesserungen möglich ist.

Der **Schulungsbedarf** ergibt sich einerseits aus dem Vergleich der Stellenanforderungen mit den Fähigkeiten der Mitarbeiter und andererseits aus den planmäßigen periodischen Nachschulungen, die im Rahmen der Veranstaltungsplanung vorgesehen sein können.

Die **Schulungsergebnisse** sowie die **Entwicklung der Fähigkeiten** lassen sich aus den Aufzeichnungen der Schulungserfolge jederzeit darstellen.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

8 Qualitätsrelevante Dokumente und Daten

Das Management der Dokumente und Aufzeichnungen sowie der qualitätsrelevanten Dateien wird von der jeweils zuständigen Abteilung gelöst und von der Qualitätssicherung überwacht.

8.1 Datenmanagement

Praktisch alle qualitätsrelevanten Informationen - Dokumente und Aufzeichnungen - werden computergestützt verwaltet und in Datenbanken gespeichert. Daneben werden Teile der Qualitätssicherungsdokumentation (etwa alle Prozesse und Arbeitsanweisungen, Stellenbeschreibungen, Checklisten) mit dem QS-Softwaresystem verwaltet und sind deshalb nicht in der Dokumentation enthalten, sondern finden sich in den entsprechenden Datenbanken, die als mitgeltende Dokumente betrachtet werden.

8.1.1 Das Datensicherungssystem

Da die Daten - Sourceprogramme, Dokumente und weitere Informationsbestände - die wichtigste Existenzgrundlage für das Unternehmen und eine wesentliche Voraussetzung für die Nutzung der Produkte durch die Anwender darstellen, muss unter allen Umständen gewährleistet sein, dass ein Verlust dieser Bestände (etwa durch eine Katastrophe) praktisch nicht eintreten kann. Eine Wiederherstellung dieser Daten ohne Zugriff auf eine Sicherungskopie ist vollkommen ausgeschlossen.

Weiters müssen die Daten so gesichert werden, dass auch früher genutzte Bestände oder ältere Versionen von Dateien bei Bedarf wiederhergestellt werden können. Nicht zuletzt muss den Mitarbeitern der Dialog Data die Sicherheit gegeben werden, dass durch eine Fehlbedienung wie etwa ein irrtümliches Löschen von Dateien keine schwerwiegenden Folgen entstehen können.

Diese Zielsetzungen werden durch das **Datensicherungskonzept** des DD-Rechenzentrums erfüllt:

Alle für das Unternehmen wichtigen Daten sowie die Home-Directories aller Mitarbeiter werden automatisch während der Nachtstunden auf einem zentralen Server gesichert. Von diesen Sicherungen werden jeweils die letzten 31 Tage, die letzten 12 Monate und die Halbjahres- und Jahressicherungen für mindestens die letzten zehn Jahre gesondert aufbewahrt. Daneben werden einmal pro Stunde die sensiblen Daten (Rechnungswesen, Dokumentationen, Sourcedateien und auch alle Homedirectories) "on the fly" inkrementell auf einen Sicherungsdisk kopiert.

Außerdem wird für den Fall einer Katastrophe permanent eine höchstens sieben Tage alte Sicherung außer Haus aufbewahrt. Zusätzlich ist eine Kopie aller Datenbestände im Wiener Büro vorhanden, die laufend aktualisiert wird. Um zu verhindern, dass Dateien auf Sicherungsmedien nachträglich verändert werden können, wird der aktuelle Bestand aller Sourceprogramme und Dokumente einschließlich der letzten sechs Monatssicherungen halbjährlich auf CD gesichert.

Alle Sicherungsvorgänge mit Ausnahme der Sicherung auf CD erfolgen vollautomatisch und werden maschinell protokolliert.

8.1.2 Datenschutz

Die Datenschutzvorkehrungen stellen sicher, dass personenbezogene Daten - insbesondere Informationen aus Echtdaten von Kunden, die für Testzwecke zur Verfügung gestellt werden - in keiner Weise missbräuchlich verwendet werden können. Zusätzlich werden alle Maßnahmen getroffen, um einen Softwarediebstahl möglichst auszuschließen, weil dem Unternehmen in der Vergangenheit auf diese Weise schon beträchtlicher Schaden erwachsen ist.

Sämtliche Daten sind auf UNIX-Systemen mit entsprechenden Schutzeinrichtungen gespeichert. Der Zugriff auf diese Systeme ist durch Passwort geschützt und nur den Mitarbeitern der Dialog Data möglich. Sensible Daten dürfen unter keinen Umständen auf Personalcomputern abgelegt oder auf Disketten gespeichert werden. Da

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

bei der Dialog Data Personalcomputer zur Abwicklung qualitätsrelevanter Vorgänge nicht verwendet werden dürfen, sind auch Datenverluste durch Computerviren ausgeschlossen.

Alle Mitarbeiter werden schon beim Eintritt durch Dienstvertrag oder Dienstzettel zur Einhaltung des Datenschutzgesetzes sowie der firmeninternen Datenschutzrichtlinien verpflichtet. Insbesondere ist auch festgelegt, dass sämtliche Testauswertungen mit Echtdaten von Kunden im Aktenvernichter zu entsorgen sind und unter keinen Umständen - auch nicht in Form von Abfall - in lesbarer Form außer Haus gelangen dürfen, außer sie werden dem betreffenden Kunden selbst ausgehändigt. Zusätzlich sind die Mitarbeiter dazu verpflichtet, Kenntnisse über interne Daten von Kunden, die sie im Zuge ihrer Tätigkeit erlangen, außer zur Abwicklung des jeweiligen Projektes in keiner Weise zu verwenden.

8.2 Lenkung der Dokumente

Für die Dokumentation ist eine eigene Abteilung in der Dialog Data zuständig, welcher die Gestaltung und Betreuung aller Schriftstücke und Dokumente obliegt.

Die Dokumente zur Qualitätssicherung einschließlich der in Datenbanken gespeicherten Informationen werden von der Qualitätssicherung überwacht und nach einem entsprechend festgelegten Änderungsverfahren modifiziert und freigegeben. Die Dokumentationsabteilung führt eine Liste aller Empfänger zu jedem Dokument, an welche die jeweils neuesten Versionen weitergeleitet werden.

Die Bearbeitung der Dokumente wird mit dem bereits bei der Softwareentwicklung beschriebenen CASE-System gesteuert, das Entwicklung, Reviews und Freigabe überwacht. Alle Dokumente unterliegen der Versionskontrolle und sind auch in sämtlichen früheren Versionen verfügbar. Dafür wird sowohl durch ein Datenbanksystem, das alle Änderungen von einer Version zur nächsten aufzeichnet, wie auch durch die zuvor beschriebenen Datensicherungsmaßnahmen in etlichen Generationen und auf nicht veränderbaren Datenträgern gesorgt.

Zur einheitlichen Gestaltung der Dokumente ebenso wie zu den für die Erstellung der Dokumente verwendeten Werkzeugen liegen detaillierte Richtlinien vor, deren Einhaltung von der Dokumentationsabteilung überwacht wird.

Eine Vernichtung von älteren Dokumentversionen ist derzeit nicht vorgesehen, bezüglich der Aufbewahrungsfrist gilt die für Aufzeichnungen festgelegte Regelung. Werden einzelne Abschnitte oder Bestimmungen außer Kraft gesetzt oder gegenstandslos, so werden die entsprechenden Texte in der neuen Version des Dokuments gelöscht.

8.3 Qualitätsaufzeichnungen

In den Qualitätsaufzeichnungen werden alle qualitätsrelevanten Informationen EDV-gestützt festgehalten. Diese Aufzeichnungen dienen nicht nur dem Nachweis der Einhaltung aller Vorgaben zur Sicherung der Qualität, ihre Analyse ermöglicht darüber hinaus das Finden und Verstehen von Schwachstellen sowie von Ansatzpunkten für Vorbeugemaßnahmen und Verbesserungsmöglichkeiten.

Die Qualitätsaufzeichnungen haben insgesamt einen beträchtlichen Umfang und müssen so organisiert sein, dass sie die Zielsetzungen der Qualitätssicherung möglichst weitgehend unterstützen, ohne dass der damit verbundene administrative Aufwand unzumutbare Ausmaße annimmt.

Da die Norm die Festlegung einer **Aufbewahrungsfrist** zwingend verlangt, wurde festgelegt, dass alle Dokumente und Aufzeichnungen drei Jahre lang aufbewahrt werden müssen - mit dem Zusatz, dass sie auch nach Ablauf dieser Frist nicht vernichtet werden dürfen.

8.3.1 Ereignisse und Gefahren

Die Aufzeichnung aller Ereignisse und Gefahren im Rahmen der **Ereignis- und Gefahrenaufzeichnung EGA** wurde bereits bei der Kundenbetreuung behandelt.

Diese Aufzeichnungen werden laufend und parallel zu allen sonstigen Aufzeichnungen von allen Mitarbeitern geführt und zentral im Computer verwaltet. Jeder Vorfall, der irgendeine Reaktion erfordert, ist gesondert

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

aufzuzeichnen, weshalb die historischen Aufzeichnungen relativ unbedeutend sind: Zu jedem in einem Protokoll festgehaltenen Mangel und zu jeder festgestellten Gefahr wird auch eine EGA-Eintragung erzeugt.

Diese zentral gespeicherten Aufzeichnungen können nach verschiedenen Kriterien klassifiziert und geordnet werden, ebenso ist eine Überwachung der Erledigung einfach möglich.

8.3.2 Qualitätspläne

Die Qualitätsplanung ist in alle Prozesse integriert und Teil der Vorbereitungsarbeiten. Alle zu erledigenden Aufgaben werden von der QS-Software in **Arbeitsaufträgen** festgehalten, die durch Übernahme der entsprechenden Prozessmodelle samt allen integrierten **Checklisten** die Abwicklung steuern.

8.3.3 Berichtswesen

Die historischen Aufzeichnungen werden von allen Mitarbeitern bei allen Vorgängen geführt und sind in den jeweiligen Verfahrensanweisungen geregelt.

Vorgangsbezogene Berichte werden in der Regel als **Protokolle** geführt, die ohne weitere Behandlung abgelegt werden. Ähnlich werden die **produktbezogenen Aufzeichnungen** und die **Projektdokumentation** behandelt, die als Dokumentation der Entwicklungsarbeit in der Ablage deponiert werden.

8.3.4 Organisation der Aufzeichnungen

Die Aufzeichnungen müssen so gestaltet sein, dass sie einerseits vollständig sind, dass andererseits jedoch die Mitarbeiter nicht mit einer Unzahl von Formularen und Berichten belastet werden. Es werden daher für die laufenden Arbeiten nur zwei Formulare verwendet:

- Alle Mitarbeiter führen chronologische **Tätigkeitsberichte**, aus denen die einzelnen Arbeiten mit Datum, Uhrzeit und Gegenstand der Tätigkeit ersichtlich sind. Aus diesen Aufzeichnungen kann der Aufwand je Vorgang, je Produkt oder je Projekt jederzeit ermittelt und mit den geplanten Werten verglichen werden.
- Parallel dazu werden externe Ereignisse wie Kundenanfragen, Wünsche, Beschwerden oder Fehlermeldungen werden im **Ereignisprotokoll** (EGA) aufgezeichnet.

Mit diesen beiden Formularen können einerseits alle Tätigkeiten und Vorgänge und andererseits alle Vorfälle und Problemquellen festgehalten werden. Daneben sind natürlich die vorgangsspezifischen Dokumente (etwa ein Modulentwurf oder ein Lieferschein) herzustellen, während Protokolle eher formlos geführt und in der EDV nicht weiter bearbeitet werden.

Alle Entwicklungsmaßnahmen bei Software und Dokumenten werden vom CASE-System in einem **Versionsprotokoll** zusammen mit den vorgenommenen Änderungen festgehalten. Zusätzlich werden **Entwicklungsdokumentation** und **Änderungsberichte** im Rahmen der Projektabwicklung erstellt. Jedes einzelne Softwareprodukt wird nach seiner Fertigstellung in einem eigenen **Softwarebeurteilungsbogen** nach verschiedenen Kriterien bewertet.

Jeder einzelne Prüfvorgang wird festgehalten und je nach Art der Prüfung detailliert in einem **Testprotokoll** aufgezeichnet.

Alle Konfigurationsmaßnahmen bei der Gestaltung von Anwendersystemen werden in einem **Installationsprotokoll** aufgezeichnet. Sämtliche bei den Anwendern installierte Produkte und deren Versionsnummern werden in einer **Konfigurationsliste** festgehalten.

8.3.5 Statistische Auswertungen

Die Qualitätssicherungssoftware enthält ein umfassendes Informationssystem mit leistungsfähigen Werkzeugen zur statistischen Auswertung aller im System verfügbaren Daten und liefert Informationen aus allen in Frage kommenden Bereichen der Qualitätssicherung wie beispielsweise der Risikoanalyse, der Fehleranalyse oder dem Beschwerdemanagement. Diese Auswertungen beschränken sich jedoch auf Methoden der beschreibenden Statistik.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

9 Qualitätssicherung in der Verwaltung

Dieser Abschnitt behandelt teilweise Elemente, die über den Rahmen eines Qualitätssicherungssystems hinausgehen, aber auch die Qualitätssicherungsmaßnahmen unterstützen und aus Gründen einer einheitlichen Betriebsdokumentation ebenfalls in Verfahrensanweisungen und Arbeitsanweisungen geregelt werden. Nicht berücksichtigt werden hier die in der Betriebsdokumentation ebenfalls geregelten Bereiche des Finanzmanagements.

9.1 Organisation und Planung

In der Organisationsabteilung sind mehrere unterschiedliche Aufgabenbereiche zur Gestaltung und Überwachung verschiedener Vorgänge zusammengefasst.

9.1.1 Projektmanagement

Die Dialog Data betreut sowohl im Bereich der Anwendungssoftware wie auch bei den von Kunden genutzten EDV-Einrichtungen sehr lebendige Systeme, die über viele Jahre hinweg einer ständigen Anpassung und Erweiterung unterliegen. Ein Projekt befasst sich daher in den meisten Fällen mit einer Teilaufgabe innerhalb eines größeren Entwicklungsprozesses, wobei die Arbeit an der Gesamtaufgabe mit dem Projektabschluss keineswegs beendet ist. Beispielsweise nutzen manche Kunden die von der Dialog Data gelieferten Systeme schon seit mehr als 15 Jahren und haben in dieser Zeit immer wieder Anpassungen an geänderte Erfordernisse vorgenommen. In diesem Zeitraum kann die Hardware schon dreimal ausgewechselt und die Software vielfach adaptiert und erweitert worden sein, ohne dass ein Ende abzusehen wäre.

Die "Rekordnutzungsdauer" für ein Softwaresystem auf derselben Hardware liegt derzeit bei 18 Jahren, was man durchaus als Beweis für die langfristige Nutzbarkeit der von der Dialog Data entwickelten Systeme ansehen kann, was aber auch erklärt, warum auf den Abschluss eines Softwareprojekts oft zahllose weitere Projekte zur Adaptierung oder Erweiterung des Systems folgen.

Organisatorisch ist ein Projekt (bei Folgeprojekten auch eine Projektgruppe) als vorübergehend eingerichtete Abteilung zu sehen, die wie ein eigenständiges Unternehmen mit eigener Geschäftsführung, mit eigenem Budget und eigenem Personal arbeitet und dabei die Dienste der Dialog Data als Kunde nutzt sowie den Auftraggeber des Projekts als Lieferant bedient. Das Personal dieses Unternehmens setzt sich sowohl aus Mitarbeitern der Dialog Data wie auch aus Mitarbeitern des Auftraggebers zusammen.

Im Rechnungswesen wird ein Projekt ebenfalls wie eine eigenständige Firma mit einer Eröffnungsbilanz und Schlussbilanz zu jedem Geschäftsjahresstichtag geführt. Das ist schon deshalb erforderlich, weil sich viele Projekte über Geschäftsjahresgrenzen hinweg erstrecken und eine Ergebnisrechnung für das Gesamtprojekt auf anderem Weg zu erheblichen Verwaltungsproblemen führen würde. Nach Abschluss des Projekts wird die "Firma" aufgelöst, das Gesamtergebnis ist aus dem Bilanzkonto des Projekts ersichtlich.

Das Projektmanagement ist die Geschäftsführung für das Projektunternehmen und für die Qualitätssicherung sowie für alle administrativen Aufgaben im Rahmen der Projektabwicklung zuständig:

- Projektplanung, speziell die Qualitätsplanung für die Projektaufgaben
- Ressourcenplanung
- Koordinierung der Tätigkeiten der Projektmitarbeiter aus den einzelnen Abteilungen
- Kooperation und Kommunikation mit dem Auftraggeber des Projekts
- Betreuung aller projektbezogenen Dokumente
- Überwachung des Projektfortschritts

Alle Projekte setzen sich aus Aufträgen zusammen, die nach den jeweils zutreffenden Prozessmodellen abzuwickeln sind.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

9.1.2 Risikomanagement

Das Unternehmen muss zahllosen Gefahren und Risiken in allen Bereichen begegnen.

Grundsätzlich ist jede Abteilung für das Risikomanagement in ihrem Bereich zuständig. Die Planungsabteilung ist mit der zentralen Steuerung und Koordinierung des unternehmensweiten Risikomanagements beauftragt.

Risiken für Ereignisse, Tätigkeiten und Objekte sind immer dann gegeben, wenn ein Verlust möglich ist, Unsicherheiten existieren oder Alternativen gegeben sind (im letzten Fall besteht die Gefahr, das Falsche zu tun).

Im Rahmen der **Risikoeinschätzung** werden die Gefahren identifiziert, analysiert und nach Prioritäten geordnet. Das erfolgt mit Hilfe des EGA-Systems unter Verwendung entsprechender Formulare und Checklisten.

Die **Risikobeherrschung** sorgt in mehrfacher Hinsicht dafür, dass Gefahren möglichst weitgehend reduziert werden: Im Rahmen der Strategieplanung werden Informationen über Ursachen, Folgen und Lösungsalternativen beschafft. Die Vorbeugung sorgt durch Messungen, Analysen, insbesondere aber entsprechende Entscheidungen bei der Auswahl von Verfahren, Geräten und Personal für eine Minimierung des Risikos. Schließlich werden im Rahmen der Risikoüberwachung Meilensteine und Prioritäten überwacht und gegebenenfalls Risiken und Korrekturmaßnahmen neu bewertet.

9.1.3 Innovationsmanagement

Gerade im Bereich der Datenverarbeitung ist die Innovationskraft für das Unternehmen ein Faktor von zentraler Bedeutung. Entsprechend groß ist bei der Dialog Data der Aufwand, der in Innovationen bei Produkten und Prozessen investiert wird.

Die **Produktinnovationen** im Bereich der Anwendungssoftware stellen eine zentrale Aufgabe des Unternehmens dar. Sowohl die Entwicklung neuer wie die Verbesserung der vorhandenen Systeme sind Gegenstand zahlloser Entwicklungsprojekte, die jährlich abgewickelt werden. Bereits beim Softwaredesign wurde darauf hingewiesen, dass jährlich etwa 70 % aller vorhandenen Sourcedateien im Zuge von Verbesserungsmaßnahmen modifiziert werden. Entsprechend werden schon beim Entwurf alle Aspekte der Wartbarkeit und der Erweiterbarkeit berücksichtigt.

Das Know How für Produktinnovationen wird aus dem Besuch von Hochschulveranstaltungen, aus der Fachliteratur und aus dem permanenten Kontakt mit Kunden und Interessenten gewonnen. Entsprechend hoch ist der **Schulungsaufwand**, der in innovative Projekte investiert wird.

Analog ermöglichen **Prozessinnovationen** sowohl im Bereich interner Abläufe wie auch bei den von der Dialog Data angebotenen Dienstleistungen eine ständige Verbesserung der Effizienz und der Qualität, was hoffentlich auch das vorliegende Qualitätssicherungshandbuch erkennen lässt.

Die eingesetzten **Technologien** werden regelmäßig auf ihre Zweckmäßigkeit überprüft und mit dem Stand der Technik verglichen. Informationen dazu werden aus Fachzeitschriften, aus dem Besuch von Fachmessen und aus dem laufenden Kontakt zu einschlägigen Lieferanten und Herstellern gewonnen.

Die Einführung neuer Technologien wird nach dem standardisierten Vorgehensmodell für die Auftragsabwicklung durchgeführt.

Die Innovationsleistungen der Dialog Data werden wie praktisch alle Aspekte der Qualitätssicherung softwaregestützt aufgezeichnet, bewertet und analysiert.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

9.2 Technologie und Infrastruktur

Die technologische Infrastruktur des Unternehmens bildet für alle Entwicklungsprozesse ebenso wie für die verschiedenen Kommunikationsvorgänge eine wichtige Grundlage.

Es ist sicherzustellen, dass für alle Aufgaben geeignete Methoden und Werkzeuge in ausreichendem verfügbar sind und dass alle Mitarbeiter optimale Arbeitsbedingungen vorfinden.

9.2.1 Sicherung der Verfügbarkeit

Es ist nicht nur die Verfügbarkeit der im Büro der Dialog Data benötigten technischen Einrichtungen sicherzustellen, sondern auch dafür zu sorgen, dass der Technische Dienst im Falle von Störungen bei gewarteten Systemen von Anwendern über ausreichend Ersatzteile verfügt. Die firmenintern oder vom Technischen Dienst genutzten Geräte müssen streng von jenen getrennt werden, die sich im Lager der Handelswaren befinden.

Zu jedem im laufenden Betrieb genutzten Gerät wird ein Ausfallsplan erstellt, der die Vorgangsweise im Falle einer Störung regelt. Diese Regelung ist so gestaltet, dass der Ausfall eines einzelnen Gerätes niemals zu einer Beeinträchtigung der Arbeitsmöglichkeiten führen kann. In den meisten Fällen wird dies dadurch erreicht, dass entsprechende Ersatzgeräte vorrätig gehalten werden. Analog werden derartige Ausfallspläne auch für alle Anwendersysteme erstellt, für die ein Wartungsvertrag abgeschlossen wurde.

Mittels EGA werden alle denkbaren Störquellen analysiert und systematisch reduziert oder beseitigt. Die Sicherung der Verfügbarkeit beinhaltet auch die Evidenz sämtlicher Beschaffungspapiere, Garantievereinbarungen, Bedienungsanleitungen und sonstiger Unterlagen zu allen vorhandenen technischen Einrichtungen.

Ein weiterer Aspekt der Gefahrenanalyse betrifft die Arbeitnehmerschutzvorschriften, die in Zusammenarbeit mit dem Personalmanagement behandelt werden.

9.2.2 Ressourcenplanung

Die Ressourcenplanung im Bereich der technologischen Ausstattung muss sicherstellen, dass die verfügbaren Betriebsmittel auch in Ausnahmesituationen den Bedarf abdecken, im Normalfall also die Anforderungen weit übertreffen.

9.2.3 Arbeitsplatzgestaltung

Jeder Arbeitsplatz bei der Dialog Data hat eine standardisierte Ausstattung, die im Organisationshandbuch detailliert geregelt ist und deren Gestaltung regelmäßig überprüft wird. Die Ausstattung muss nicht nur sicherstellen, dass jeder Mitarbeiter an seinem Arbeitsplatz die für seine Aufgaben benötigten Ressourcen vorfindet, es muss auch für jeden Mitarbeiter ein privater Freiraum verfügbar sein.

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

10 Index

Die im folgenden Index mit Kleinbuchstaben bezeichneten Seitenangaben (zum Beispiel 'iii' oder 'v') beziehen sich auf die Einleitung vor dem ersten Abschnitt.

A

Abnahme 2/7, 5/2
Abnahmeprotokoll 2/7
Abnahmetest 2/7, 5/23
Abwicklung 2/4
Allgemeine Datenstruktur 5/8
Analyse der Dynamik 5/10
Analyse der Funktionen 5/10
Anforderungen iii, 2/4, 5/2
Anforderungen des Marktes 2/2
Anforderungsprofile 7/4
Anfragebearbeitung 3/3
Anwenderhandbuch 5/27
Anwenderschulung 2/6
Anwendersystem iii
  Konfiguration 2/6
Anwendungsmodul 5/5
Anwendungsprogramm 5/5
Anwendungsprogrammentwicklung 1/6
Anwendungssystem iii, 5/5
Anwendungssystementwicklung 1/6, 5/6
Arbeitsplatzgestaltung 9/3
Audit 1/7, 1/10, 3/4
Auditplan 1/10
Auditpläne 1/9
Aufbewahrungsfrist 8/2
Auftragsabwicklung 2/3, 2/4
Auftragsprüfung 2/3, 2/4
Auftragsprüfung bei Beschaffung 4/2
Aufzeichnungen 8/1
  Aufbewahrungsfrist 8/2
Ausbildung *Siehe* Schulung
Ausfallsplan 9/3
Auslieferung
  Produktprüfung 4/4

B

Beigestellte Produkte 4/6
Benutzerinterfaces 5/10
Benutzerschnittstellen-Entwicklung 1/5
Beratungsleistungen 1/7
Beschaffung 2/6, 4/2
  Auftragsprüfung 4/2
Besprechungen 3/4
Betreuung während der Nutzung 3/1
Betriebssysteme 1/6, 1/7
Bewertung des Qualitätssicherungssystems 1/7
Bewertungslisten 1/9
Büroorganisation 1/5

C

Computerviren 4/4, 8/2

D

Dateibeschreibungen 5/28
Datenmanagement
  Entwicklung 1/5
Datenschutz 8/1
Datensicherung 8/1
Datenträger
  Produktkennzeichnung 4/3
Design
  Fehlervermeidung 5/10
Detailkonzept 5/4
Dienstleistung 3/4, 6/1
Dienstleistungsabteilungen 1/6
Dokumentationsabteilung 1/5
Dokumente 8/1, 8/2
  Aufbewahrungsfrist 8/2
  Produktkennzeichnung 4/3
  Versionskontrolle 8/2
Dokumentenmanagement 4/3

E

EDV-Beratung 1/7
EGA 1/11, 2/2, 3/2, 3/3, 3/6, 9/2, 9/3
Einführungsprotokoll 2/6
Eingangsprüfung 4/4
Einkauf 1/4
Endprüfung 4/4
Ereignis- und Gefahrenaufzeichnung *Siehe* EGA
Ereignisanalyse 3/2
Ereignisaufzeichnung *Siehe* EGA
Ereignisbearbeitung 3/2
Externe Kontakte 1/4

F

Fehlerbehebung 5/18
Fehlererkennung 5/1
Fehlerhafte Produkte 4/7
Fehlermöglichkeits- und -einflußanalyse *Siehe* EGA
Fehlervermeidung 1/11, 5/1
Fehlervermeidung durch Design 5/10
Finanzmanagement 1/5
FMEA *Siehe* EGA
Fremdprodukte 4/6
Fremdsoftware 1/6

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

G

Gefahrenanalyse *Siehe* EGA
Gefahrenquellen 1/11
Gestaltung der Benutzerinterfaces 5/10
Gestaltung der Dienstleistungsprozesse 6/1
Gewährleistung 2/7
Grobkonzept 2/4, 5/2

H

Hardware
    Prüfmittel 4/5
Hardwarekonfiguration 1/5
Hochschulen 7/1

I

Inbetriebnahme 2/6
Infrastruktur 1/5, 9/3
Innovationsmanagement 1/10, 9/2
Installation 2/6
Instandhaltungsprävention 3/5
Integrationsabteilung 1/6
Interne Dienste 1/4
ISO 9001
    01 Verantwortung der Leitung 1/2
    02 Qualitätsmanagementsystem 1/8, 3/2
    03 Vertragsprüfung 2/3
    04 Designlenkung 2/3
        Dienstleistungen 6/1
        Konfigurationsmanagement 5/25
        Softwareentwicklung 5/7
    05 Lenkung der Dokumente und Daten 8/1
    06 Beschaffung 4/2
    07 Lenkung der vom Kunden beigestellten Produkte 4/6
    08 Kennzeichnung von Produkten
        Hardware 4/3
        Software 4/8, 5/14, 5/25
    09 Prozeßlenkung
        Auftragsabwicklung 2/3
        Dienstleistungen 6/1
        Entwicklung von Dokumenten 8/2
        Produktmanagement 4/1
        Ressourcenplanung 9/3
        Softwareentwicklung 5/1, 5/14
    10 Prüfungen
        Eingangsprüfung 4/4
        Reviews 5/16
        Testsystem UniTest 2/1
    11 Prüfmittelüberwachung 4/5
    12 Prüfstatus 4/4
    13 Lenkung fehlerhafter Produkte 4/7
    14 Korrektur- und Vorbeugungsmaßnahmen 1/11
        Instandhaltungsprävention 3/5
        Risikomanagement 9/2
    15 Handhabung, Lagerung, Versand 4/8
        Systeminstallation 2/6
    16 Lenkung von Qualitätsaufzeichnungen 8/3
        Produktprüfungsprotokoll 4/4
        Protokoll der Softwareentwicklung 5/15
    17 Interne Qualitätsaudits 1/10
    18 Schulung 7/2
    19 Wartung 3/1, 5/18
    20 Statistische Methoden 8/3
        Nutzungsgrad 3/5

K

Kommunikation mit Kunden 3/6
Konferenzabwicklung 3/4
Konfiguration 1/6, 2/6
Konfigurationsmanagement iii, 2/6, 4/8
konstruktive Qualitätssicherung 5/1
Kontakte zu Hochschulen 7/1
Kundenauftrag 2/1
Kundenbedürfnisse 2/2
Kundenbetreuung 1/4
Kundenbetreuungsstatistik 3/6
Kundendienst 2/7
Kundenorientierte Prozesse 2/1
Kundenwünsche 3/1, 3/2, 3/3, 3/6
Kundenzufriedenheit 1/9

L

Lagerbereiche 4/8
Lagerung 4/8
Lagerverwaltung 1/4
Lastenheft iii
Lenkung fehlerhafter Produkte 4/7
Lieferantenbeurteilung 4/2

M

Marketing und Verkauf 1/4
Marktbeobachtung 2/2
Materialwirtschaft 1/4
Messung der DV-Leistung 2/2
Messung der Verfügbarkeit 3/5
Modellierung des Datensystems 5/9
Modul iii
Modularisierung 5/1
Modulentwicklung 1/5, 5/5, 5/12
Modulspezifikation 5/12

N

Netzwerkmanagement 1/6
Nutzungsgrad 3/5

O

Organisation 1/3

P

Personalentwicklung 7/2
Personalmanagement 1/4
Personalqualität 7/1

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Personalrekrutierung 7/1
Personalschulung 7/2
Pflichtenheft iii, 2/4
Planungsabteilung 1/4
Prävention 3/1
Produkt iii
  Eingangsprüfung 4/4
  Kennzeichnung 4/3
  Rückverfolgbarkeit 4/3
Produktbewertung 1/9
Produktidentifikation 4/3
Produktinformation 1/4
Produktinnovationen 9/2
Produktionsbereich 1/5
Produktmanagement 1/4, 4/1
Produktprüfung
  Auslieferung 4/4
Programm *Siehe* Software
Programmänderungen 5/11
Programmentwicklung 1/6
Projektdokumentation 5/28
Projektmanagement 1/7, 2/4, 9/1
Prozeßinnovationen 9/2
Prozeßsteuerung bei der Softwareentwicklung 5/14
Prüfmittel 4/5
Prüfstatus 4/4
Public Domain Software 1/6, 4/6
Publikationen 1/5

Q

Qualität der Lieferanten 4/2
Qualitätsaudit 1/10
Qualitätslenkung 1/9
Qualitätsplanung 1/9
Qualitätspolitik 1/2
Qualitätsprüfung 1/9
Qualitätssicherung 1/4
  Bewertung 1/7
  Software 1/8
Qualitätssicherungsdokumentation v
Qualitätssicherungsplan 2/5

R

Rechenzentrumsdienstleistungen 1/7
Rechtsangelegenheiten 1/4
Reparatur 4/6
Ressourcenplanung 1/5, 7/2, 9/3
Review 3/4
Reviews 5/16
Risikoanalyse 1/11
Risikoanalyse *Siehe* EGA
Risikomanagement 1/10, 2/5
Rückverfolgbarkeit 1/4, 4/3, 5/14

S

Schulung 3/1, 3/4, 3/6, 6/4
  Anwender 2/6
  Personal 7/2
Schulungsplan 7/2
Schulungsprogramme 1/9
Schulungszentrum 1/7
Schutz von Kundendaten 4/6, 8/1
Servicequalität 6/1
Sicherung der Verfügbarkeit 9/3
Software
  Beschaffung 5/2
  Design 5/7
  Entwicklung 5/6
  Entwicklungsauftrag 5/3
  Entwicklungsprozeß 5/2, 5/14
  Fehlerbehebung 5/18
  Freigabe 5/17
  Implementierung 5/4
  Integration 5/17
  Konfiguration 5/25
  Modul iii
  Produkteigenschaften 5/24
  Prüfmittel 4/5
  Qualitätsmerkmale 5/24
  Qualitätssicherung 5/1
  Testplan 5/28
  Update 4/8
  Version 5/25
  Vertrieb 4/8
  Wartungsplan 5/28
  Wiederverwendung 5/1, 5/7, 5/10, 5/13, 5/16
Softwarearchitektur 5/1
Softwarebibliotheken 5/10
Softwaredesign 5/7
Softwareentwurf 5/9
Softwaremetriken 5/24
Softwareservice 1/6
Softwaresystem zur Qualitätssicherung 1/8
Stellenanforderungen 1/9
Stellenbeschreibungen 7/4
Struktur der Anwendungssysteme 5/8
Systemdesign 5/9
Systemintegration 1/6, 2/6, 5/2
Systemkonfiguration iv
Systemservice 1/6, 1/7

T

Technisch-wissenschaftliche Software 1/5
Technische Entwicklung 2/2
Technischer Dienst 1/6
Technologieeinrichtungen 1/5, 9/3
Testbericht 4/4
Testplan 5/28
Testsystem 4/5
Testsystem *Siehe* UniTest

U

Umstellungserfordernisse 2/6
UniTest 2/1, 2/5, 5/12, 5/27, 5/28

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.

Universitätsbibliotheken 7/2

Ü

Übergabe 2/7

V

Variante iv
Verarbeitungsformen 5/8
Verbesserungsmaßnahmen 3/1
Verfügbarkeit 3/5
Verpackung 4/8
Version iv
Versionskonflikte 5/25
Versionskontrolle iii, iv
Vertragsgestaltung 2/5
Vertragsprüfung 2/5
Virenprüfung 4/4, 4/6
Virenschutzeinrichtungen 4/5
Vom Kunden beigestellte Produkte 4/6
Vorbeugemaßnahmen 1/11

W

Wareneingangsprüfung 4/4
Wartung 3/1, 5/18
Wartungsplan 5/28
Wiederverwendung 5/1, 5/7, 5/10, 5/13, 5/16

Z

Zugriffsschutz 8/1
Zwischenprüfungen 4/4

Diese Unterlage ist geistiges Eigentum der Dialog Data GmbH Graz und darf ohne Einwilligung nicht weitergegeben werden.